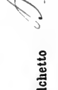




ONDO PIZZOFALCONE





ENCYCLOPÉDIE

MODERNE.

FIE. — GYP.

DE L'IMPRIMERIE MOREAU,
RUE MONTMARTRE, N°. 39.

ENCYCLOPÉDIE
MODERNE,

OU

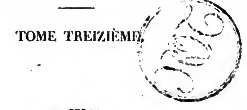
DICTIONNAIRE ABRÉGÉ
DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES ARTS,

AVEC L'INDICATION DES OUVRAGES
OU LES DIVERS SUJETS SONT DÉVELOPPÉS ET APPROFONDIS,

PAR M. COURTIN,
ANCIEN MAGISTRAT,

ET PAR UNE SOCIÉTÉ DE GENS DE LETTRES.

TOME TREIZIÈME.



A PARIS,
AU BUREAU DE L'ENCYCLOPÉDIE,
RUE NEUVE-SAINT-ROCH, N°. 24.

1828.

SIGNATURES

DES AUTEURS DU TREIZIÈME VOLUME.

MM.

Le Cl. A. . . Amoros.
A.-V. A. . . . Arnault.
B...r. . . . . Berryer, père.
H.B. . . . . . Berton.
B...t. . . . . Besuchet.
A. Bl. . . . . Blancheton.
B. de St.-V.. Bory de St.-Vincent.
B...t. . . . . Bodillet.
B...e. . . . . Brousse.
B...e. . . . . Busche.
Ch. C.. . . . Comte.
C...n. . . . . Courtin.
D...t . . . . . Debret.
D...ut. . . . Dubrunfaut.
D...e. . . . . Duchesne aîné.
Duf. . . . . . Dufresnoy.
D. M. . . . . Dumersan.
H. D. . . . . . H. Dupuy.

MM.

E...s . . . . . Eyriès.
F. D. M. . . Fossati.
F...r. . . . . Francœur.
J. H. . . . . Huot.
E. J. . . . . . Jouy.
K...y. . . . . Kératry.
A. de L. . . . Alexandre de Laborde.
L...y. . . . . Larrey (le baron).
Al. L. . . . . Alexandre Lenoir.
L. Seb. L. et M. Lenormand et Mellet.
M. et M.-S. Marc et Martin-Solon.
M...t. . . . . Milliet.
M...l. . . . . Mirbel.
O. et A. D. . Orfila et Devergie.
J.-P. P. . . . J.-P. Pagès.
J.-T. P. . . . Parisot.
Thil. . . . . . Thillaye.
V...é. . . . . Le général Valazé.

FAUTES A CORRIGER

DANS LE DOUZIÈME VOLUME.

Page	38, lign.	1, ruits.	*lisez*	fruits.
	43,	22, *per me ci va.*.		*per me si va.*
	id.,	24, *perducta*..		*perduta.*
	id.,	25, *voi chè nentrate*.		*voi ch' entrate.*
	49,	20, *épiletica*.		*epileptica.*
	71,	6, *e*.		*é.*
	73,	5, M. Bristaut.		Briffaut.
	520,	28, pétrifie..		putréfie.



ENCYCLOPÉDIE
MODERNE,

OU

DICTIONNAIRE ABRÉGÉ

DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES ARTS.

FI.

FIEL. (*Médecine.*) *Voyez* FOIE.

FIEL DE BOEUF. (*Technologie.*) Il n'est personne qui ne sache que cette substance se forme dans le corps de l'animal, qu'on la trouve dans une poche ou vésicule, sous la forme d'une liqueur plus ou moins verte, plus ou moins liquide; qu'elle a une odeur désagréable, et qu'on se la procure chez le boucher. Cette substance se corrompt facilement, elle ne peut être d'aucun usage lorsqu'elle est corrompue, et comme l'on pourrait en manquer au moment où l'on en aurait besoin, il est important de connaître les moyens de la purifier, afin de la préserver de la putréfaction, de lui enlever sa mauvaise odeur, et de la décolorer parfaitement. Voici le procédé qu'on emploie.

A un litre de fiel de bœuf frais, bouilli et écumé, ajoutez une once d'alun en poudre fine; laissez la liqueur sur le feu jusqu'à ce que la combinaison soit parfaite; lorsqu'elle est refroidie, versez-la dans une bouteille que vous boucherez légèrement.

Prenez ensuite une pareille quantité de fiel de bœuf, bouilli et écumé; ajoutez-y une once de sel commun, et continuez de laisser sur le feu jusqu'à ce que le tout soit combiné, après quoi vous le mettrez dans une bouteille qui devra être légèrement bouchée.

Lorsqu'on a laissé le fiel pendant trois mois environ dans une chambre où règne une température modérée, il dépose un sédiment épais, et s'éclaircit; mais comme il contient encore beaucoup de matière colorante jaune qui ferait *virer* les couleurs, on décante chacune des liqueurs sus-mentionnées, ou bien on les filtre et on les mêle ensemble par portions égales. La matière colorante jaune que retient encore le mélange se coagule aussitôt, se précipite et laisse le fiel de bœuf parfaitement purifié et incolore. Si on le désire, on peut le verser à la fin sur un filtre de papier-joseph.

Cette préparation se conserve sans altération, s'éclaircit en vieillissant, ne dégage jamais d'odeur désagréable, et ne perd aucune de ses qualités utiles. L. Séb. L. et M.

FIÈVRE. (*Médecine.*) Ce mot vient du latin *febris*, dont la racine est *ferveo*, je suis agité, embrâsé. Les grecs s'étaient servis d'une expression analogue : πυρετος dont la racine, πυρ, signifie feu, embrâsement.

La fièvre se présente avec des symptômes si variés et dans des circonstances si nombreuses et si différentes, qu'il est impossible d'en donner une définition bien exacte. On dit en général qu'il y a fièvre, lorsque la chaleur de la peau et la fréquence du pouls sont augmentées. Mais ces caractères sont tellement insuffisants, que Celse lui-même en avait déjà fait la remarque. Galien pensait que la chaleur fébrile était tantôt l'augmentation de la chaleur naturelle, et tantôt le produit d'une matière putrescente, maligne ou pestilentielle, développée ou introduite dans le corps vivant, aussi veut-il que l'on distingue : *Si la fièvre existe avec affection locale, ou si elle est due à la putréfaction des humeurs.* Nous ne chercherons

pas à rapporter toutes les opinions émises par les différents auteurs sur la nature de la fièvre; nous dirons seulement que Celse, et long-temps après lui, Sydenham, l'ont regardée comme le résultat des efforts de la nature, pour expulser la matière morbifique; que Borelli l'attribuait à l'irritation du cœur par l'âcreté du fluide nerveux; que Chirac rechercha la cause de la fièvre dans les lésions que présentent les cadavres, et il annonça que la fièvre maligne était occasionée par l'inflammation du cerveau; enfin que Bordeu reconnut l'utilité qu'il y aurait à dénommer chaque fièvre, d'après l'organe le plus affecté. Cette idée reparut depuis dans les ouvrages de notre Pinel, qui admit six classes de fièvres, ayant chacune un siége différent. Le docteur Prost a démontré, par des ouvertures nombreuses de cadavres, que la fièvre est le plus souvent causée par l'inflammation des intestins. Son opinion parut exagérée, on y fit peu attention. Enfin, le docteur Broussais, dont les profondes connaissances médicales étaient déjà prouvées par son excellent *Traité des phlegmasies chroniques*, chercha à démontrer que l'existence de la fièvre dépend constamment d'une même cause: l'inflammation de l'estomac et de l'intestin, maladie à laquelle il donna le nom de *gastro-entérite*. Selon lui, la fièvre éphémère la plus faible, comme la fièvre jaune la plus intense, dépendent de cette cause, et toutes les fois qu'il y a fièvre, c'est l'inflammation gastro-intestinale, qui agit sympathiquement sur le cœur, et qui détermine le trouble de la circulation. Les objections solides que l'on peut faire à cette théorie, prouvent qu'elle est trop exclusive et inadmissible. Certaines causes n'agissent pas sur l'estomac, et cependant la fièvre n'en existe pas moins. Entre un grand nombre de faits, nous pourrons citer celui d'un cordonnier que nous avons observé à l'Hôtel-Dieu, et qui, atteint d'un panaris intense, accompagné d'une fièvre très forte, avait l'estomac en si bon état, que le malade ne pouvait supporter une diète très modérée,

et se procurait en abondance des aliments, qui auraient dû augmenter la gastro-entérite s'il en avait été atteint. Ajoutons qu'à l'ouverture des corps, on trouve souvent des altérations profondes du poumon ou du foie, sans qu'il y ait de lésion aux intestins. Enfin comment admettre que la seule inflammation gastro-intestinale puisse produire à elle seule la nombreuse variété des maladies fébriles? Et lorsque nos autres organes et nos liquides eux-mêmes sont susceptibles d'altérations si profondes, si variées et démontrées dans tous les temps, comment compter pour rien ces lésions dans la production de la fièvre, lorsqu'il est constant que, dans un assez grand nombre de cadavres, on n'en a pas trouvé d'autre, et que le canal intestinal était dans un état parfait d'intégrité? Lorsqu'il n'existe aucune lésion cadavérique, ne peut-on pas supposer que les traces d'une inflammation hépatique ou cérébrale ont disparu, tout aussi bien que celles d'une gastro-entérite, ou bien que la maladie dépendait d'une cause nerveuse ou de toute autre que nous ne savons pas apprécier. Sans doute il nous paraît absurde de dire qu'il existe des fièvres *essentielles*, c'est-à-dire existant par elles-mêmes ou spontanément, mais il nous paraît plus que hasardé de soutenir avec M. Broussais, que : « Toutes les fièvres sont dues à la gastro-entérite ». *Journal universel des sciences médicales*, t. VIII, p. 143. Enfin, il devient encore plus difficile d'assigner un siége exclusif à la fièvre, depuis que, les uns l'ont placée dans le cerveau, et d'autres dans les membranes du cœur et des artères.

Au reste, il faut l'avouer, on réfléchissait peu sur ces mots *fièvres essentielles*, lorsque M. Broussais a fixé notre attention sur l'erreur qu'ils avaient consacrée, et que Sauvage lui-même avait déjà inutilement combattue. « La division des fièvres en essentielle et en symptomatique, adoptée par les modernes, ne me paraît pas, dit-il, moins défectueuse que celle des galénistes... Toutes les fièvres doivent être symptomatiques; il n'y en a aucune d'essen-

tielle. » L'opinion la plus généralement reçue maintenant consiste à regarder la fièvre comme un effet et non commo une cause, et, à la considérer comme le symptôme d'uno lésion apparente ou cachée de nos solides, et peut-être de nos liquides. Quelques expériences récentes sembleraient prouver que les altérations dont ces derniers sont susceptibles, ne sont point toujours étrangères à la production do la fièvre. Les rapports nécessaires qui unissent nos liquides et nos solides, font d'ailleurs bientôt participer les uns et les autres à nos maladies, et il est aussi difficile d'être exclusivement solidiste ou humoriste raisonnable et de bonne foi, que de reconnaître constamment la lésion primitive qui a donné lieu au développement do la fièvre. Si l'on voit la gastro-entérite compliquer très souvent la plupart de nos maladies, l'observation prouve aussi que l'inflammation du cerveau et de ses membranes, la pneumonie, etc., etc., peuvent commencer et parcourir leurs périodes, accompagnées do fièvre, sans qu'il y ait une véritable inflammation do l'estomac et des intestins. Enfin, le traitement nous paraît démontrer que l'inflammation elle-même n'est pas toujours la cause inséparablo de la fièvre : en effet l'ipécacuanha, qui guérit à l'instant un embarras gastrique et dissipe la fièvre qui l'accompagnait, aggraverait certainement une inflammation do l'estomac. Rendons grâce cependant au génie de M. Broussais qui, en secouant le joug des anciennes doctrines, a fait naître lo besoin de les examiner et do recourir comme quelques-uns de nos devanciers au flambeau do l'anatomie pathologique, pour trouver les bases inébranlables de la science; mais gardons-nous d'adopter ce principe : *Toutes les fièvres sont dues à la gastro-entérite*, parceque les autopsies cadavériques ont prouvé lo contraire, et parceque cette doctrino en donnant constamment la crainte d'irriter l'estomac, empêche le médecin de prescrire autre chose que de l'eau de gomme, et de profiter, dans une foule de circons-

tances, des ressources que la matière médicale lui offrirait utilement, soit pendant le traitement, soit pendant la convalescence des maladies fébriles.

Nous pensons que la fièvre n'est autre chose que le symptôme commun de beaucoup de maladies très-différentes entre elles, et que les anciens médecins ont réunies dans une classe nombreuse, qu'ils ont désignée par le mot *fièvres* au pluriel. Il est difficile de trouver une classification qui présente autant de désordre et d'obscurité que celle des fièvres; tantôt on les a désignées par des noms qui indiquaient une affection locale, tels que ceux de *fièvres cérébrales*, tantôt par des noms qui rappelaient les lieux dans lesquels on les observait: la *fièvre des camps*, la *fièvre des prisons;* on la désignait quelquefois par le nom de la saison pendant laquelle on l'avait vu régner, de-là les fièvres *printannières*, *estivales* et *automnales*. La couleur de la peau a été la cause des qualifications des fièvres *rouge*, *jaune*. On a appelé fièvre *traumatique* celle qui survient à la suite des blessures graves et des grandes opérations de chirurgie; enfin, la fièvre prenait souvent le nom d'un symptôme prédominant, et on la nommait *bilieuse* lorsqu'on supposait que la trop grande quantité de ce liquide l'occasionait; *comateuse* lorsqu'elle était accompagnée d'un assoupissement profond, *dyssentérique* lorsque la dyssenterie fatiguait surtout le malade. C'est ainsi que chaque fièvre portait, sans fondement suffisant, le nom qu'il avait plu à chaque médecin de lui imposer, et que quelques-unes avaient reçu cinq ou six dénominations différentes.

Notre illustre Pinel rangea, à l'exemple de Selle, les fièvres en plusieurs ordres, et, le premier, donna à chacun d'eux des noms qui indiquaient le siége de la maladie. Comment concevoir que ce grand homme, qui *localisait* ainsi la plupart de ces maladies, ne se soit pas aperçu que ces fièvres ne pouvaient point être *essentielles*, puisqu'il leur reconnaissait une cause détermi-

née? Notre savant nosologiste admet six ordres de fièvres.

Le premier ordre porte le nom de fièvre *angioténique*, de ἀγγειον, vaisseau et de τεινω jo tends; selon lui et selon Franck les artères et les veines sont plus ou moins enflammées dans cette fièvre, appelée par Galien, *synochus imputris*, fièvre continue non putride; par Hoffmann, *acuta sanguinea*, sanguine aigue; par Stoll et beaucoup d'autres médecins *febris inflammatoria*, fièvre inflammatoire. On observe surtout cette fièvre chez les sujets jeunes, vigoureux et d'un tempérament sanguin; sur ceux chez lesquels des évacuations sanguines habituelles, naturelles ou artificielles, cessent tout à coup, chez les individus qui font usage d'une nourriture trop succulente, etc., etc. Elle se développe plutôt au printemps, ou pendant les temps secs, chauds ou froids que sous l'influence des autres températures. Elle est remarquable par la force du pouls, la turgescence sanguine que présentent le visage, la peau et tous les organes, et il est rare que l'un d'eux ne devienne le siége d'une congestion inflammatoire particulière. Quelquefois cette maladie se termine en vingt-quatre heures par une hémorrhagie nasale; on l'appelle alors fièvre *éphémère*. D'autres fois elle se prolonge jusqu'au septième jour et plus, et se termine souvent par une évacuation sanguine naturelle. La diète, les boissons acidules et rafraîchissantes, les saignées générales ou locales sont ordinairement les moyens les plus convenables pour guérir cette maladie dans laquelle le sang présente ordinairement la couenne inflammatoire, qu'il offre le plus souvent dans les phlegmasies de nos organes.

Le second ordre des fièvres a reçu de Pinel le nom de meningo-gastrique, de μηνιγξ membrane, et γαστηρ estomac, parcequ'elle a son siége dans les membranes de l'estomac; Hippocrate, Tissot, Stoll l'avaient appelée fièvre bilieuse, et Baillon fièvre gastrique. Une saison chaude et humide, l'usage d'aliments difficiles à digérer, des affec-

tions morales tristes, etc., etc. disposent à cette maladie, dont les symptômes principaux sont : un enduit jaunâtre et épais de la langue, et une saveur amère prononcée; des nausées, des vomissements et des déjections bilieuses, une douleur légère à l'épigastre, et une fièvre très forte, accompagnée d'un sentiment de douleur gravative sur le front et les yeux, et d'une chaleur âcre et mordicante à la peau, etc., etc. Le degré le plus faible de cette maladie porte le nom d'*embarras gastrique*. On a recommandé, pour combattre la fièvre bilieuse, l'usage des boissons acides, telles que l'eau de groseilles ou de tamarins, les boissons relâchantes, ainsi le petit-lait, l'eau de veau, le bouillon d'oseille, etc. On se sert quelquefois avec avantage de l'émétique, et surtout de l'ipécacuanha pour faciliter l'évacuation de matières bilieuses. Ce moyen, employé à propos, fait disparaître tous les symptômes comme par enchantement, mais il ne faut le mettre en usage que dans les circonstances convenables; car administré inconsidérément, il pourrait déterminer de graves accidents.

Le troisième ordre des fièvres a été nommé par notre illustre nosographe, adéno-ményngée, de ἀδὴν, glande, follicule, et de μηνιγξ membrane, parceque la secrétion folliculeuse de la membrane du canal digestif paraît évidemment troublée par « une irritation particulière de la membrane muqueuse, qui revêt les premières voies et qui, par une sorte de correspondance sympathique avec les autres systèmes de l'économie animale, produit cet ordre de fièvres. » Nos., page 126, 4me. éd. Stoll avait appelé cette fièvre *pituiteuse*; Sarcone, fièvre *glutineuse gastrique*; et Rœderer et Wagler, *maladie muqueuse*. Elle affecte plus spécialement les enfants, les vieillards et les sujets d'une constitution lymphatique. L'habitation des lieux humides et marécageux, une nourriture trop peu abondante, l'usage de pain mal fermenté, de viandes altérées, de fruits non mûrs, d'eau bourbeuse, etc., etc., l'oc-

casionent le plus souvent. Une certaine pâleur de la peau, des mucosités abondantes, une saveur aigre et des aphtes dans la bouche, la présence de vers dans le canal intestinal, des déjections muqueuses abondantes, etc., etc., caractérisent spécialement cette maladie qui souvent régne épidémiquement, dont le traitement varie beaucoup, et pour laquelle on a surtout recommandé l'usage des amers, etc.

Le quatrième ordre de fièvres a reçu du pyrétologiste français le nom de fièvre adynamique, d'α privatif et de δυναμις force, parce que l'absence des forces lui a paru le caractère principal de cette maladie, qu'Hippocrate, Sauvage et Cullen ont désignée par le nom de *typhus;* que Sydenham appelait *fièvre pestilentielle*, Stoll, Quarin et la plupart des auteurs *fièvre putride*. Cette fièvre est une de celles que M. Broussais a attaquées avec le plus de violence, et avec le plus de raison, parce que la plupart des symptômes qui la caractérisent, selon M. Pinel et ses devanciers, appartiennent plutôt, ainsi que les ouvertures de cadavres l'ont prouvé, à des inflammations de l'intestin qu'à un affaiblissement du système musculaire. Au reste, ce point de la science a encore besoin de nombreux éclaircissements, car l'observation démontre aussi qu'il existe certains états adynamiques ou putrides, qui paraissent occasionés par une altération profonde, et jusqu'à présent mal connue, de nos liquides, et même de nos solides. Nous pourrions rapporter des faits de ce genre, dans lesquels le quinquina et les amers ont été de la plus grande utilité; mais ces cas très rares sont bien distincts de la maladie que l'on a appelée à tort fièvre adynamique, et dans le traitement de laquelle les antiphlogistiques offrent les plus grands avantages, pour combattre les véritables inflammations qui l'occasionent.

L'ordre cinquième est formé par la fièvre ataxique, du grec ατακτος irrégulier. Les anciens l'avaient appelée *maligne*, parce que sa marche et sa terminaison, extrême-

ment irrégulières, trompent et étonnent l'observateur le plus exercé. M. Pinel avait reconnu qu'elle a pour cause des congestions et des inflammations du cerveau ou de ses membranes. Chirac et Sylva l'avaient observée avant lui, et voulaient que l'on appelât cette maladie inflammation cérébrale. Enfin Baglivi a dit également que ces fièvres ont pour cause l'inflammation de quelque viscère. Ces vérités sont généralement reconnues aujourd'hui, et l'on admet que toute la malignité de la maladie dépend du trouble que le système nerveux éprouve par la lésion du cerveau ou de ses membranes.

Enfin le sixième ordre, a reçu le nom de fièvre adéno-nerveuse du mot grec ἀδὴν, glande, parceque, outre le système nerveux, plusieurs glandes, celles de l'aine en particulier, participent à la maladie, que les autres auteurs désignent sous le nom de peste, et qu'ils attribuent à l'introduction, dans l'économie, de principes délétères qui, agissant à la manière des poisons, amènent les ravages rapides et meurtriers qui caractérisent cette maladie.

Dans cette classification, qui est loin d'être parfaite, M. Pinel a rapporté aux six ordres de fièvres, que nous venons d'énumérer, toutes celles dont ses devanciers avaient parlé; il a reconnu, comme plusieurs d'entre eux, que la plupart de ces maladies ont pour cause des affections locales, et c'est d'après cette idée qu'il a fondé sa dénomination pyrétologique, mais sans en déduire toutes les conséquences possibles. M. Broussais a rapporté toutes les fièvres à une seule cause, la gastro-entérite; mais sa doctrine, séduisante par sa simplicité, est loin d'être d'accord avec l'expérience.

Les anciens avaient reconnu aux fièvres une marche souvent régulière; et l'observation avait démontré aux médecins, qui n'employaient pas une méthode de traitement perturbatrice, qu'elles se terminaient à des époques à peu près fixes, du septième au quatorzième, ou au vingt-unième jour, avec ou sans crise. La même chose a lieu

pour nos maladies externes et bien connues : l'érysipèle parcourt ordinairement ses diverses périodes dans le temps que nous venons d'indiquer, lorsqu'on n'entrave pas la marche de la maladie. Le traitement des fièvres doit être le plus souvent très simple, et en rapport avec la cause de la maladie, et les symptômes qui prédominent pendant sa durée.

Les médecins de tous les temps ont, à cause de leur marche, distingué les fièvres en continues, rémittentes et intermittentes. Les premières sont ordinairement accompagnées, le soir surtout, d'un redoublement que l'on nomme paroxysme ou exacerbation. Les secondes présentent, pendant un temps plus ou moins long, quelquefois plusieurs heures, surtout le matin, une diminution très marquée que l'on nomme rémission, à la suite de laquelle l'exacerbation commence. Dans les fièvres intermittentes, à une apyrexie complète plus ou moins longue, succède un accès fébrile caractérisé par un stade de froid, un stade de chaleur et un stade de sueur, après lesquels on observe le retour de l'apyrexie, d'α privatif et Πυρεξις, fièvre, sans fièvre. On a donné à ces fièvres des noms différents, suivant l'intervalle qui sépare les accès, et l'époque à laquelle ils reparaissent.

On appelle *fièvre quotidienne*, celle dont les accès sont égaux et reviennent tous les jours; *fièvre tierce*, celle qui présente un accès en quarante-huit heures; et *fièvre quarte* celle dont l'accès revient après deux jours d'apyrexie complète. Des intervalles plus longs entre les accès ont fait admettre les *fièvres quintanes*, *sextanes*, que l'on observe rarement. Lorsque la fièvre a lieu tous les jours, mais que les accès sont alternativement inégaux, que le premier correspond au troisième, et le deuxième au quatrième, la maladie prend le nom de *fièvre double tierce*. Les *fièvres double quarte* et *triple quarte* sont ainsi désignées d'après des règles analogues. On a donné le nom de *fièvre tierce doublée*, à celle qui présente de deux

jours l'un un accès le matin et un autre le soir, suivis de vingt-quatre heures d'apyrexie. Chaque accès de fièvre intermittente dure ordinairement de quatre à seize heures, et lorsqu'il ne se termine que quand le suivant est déjà commencé, la fièvre prend le nom de *subintrante.*

On attribue généralement les fièvres intermittentes à l'influence des miasmes qui s'élèvent des lieux humides et marécageux. Cependant on les voit aussi survenir à la suite d'un refroidissement subit, de l'usage d'aliments de digestion difficile, etc., etc. Elles sont caractérisées par la succession des trois stades que nous avons indiqués, et pendant lesquels on observe les symptômes suivants : d'abord, baillements et pandiculations, visage grippé, peau pâle et froide, offrant un aspect particulier connu sous le nom de *chair de poule;* le pouls est petit, fréquent, serré, la respiration difficile; la mâchoire inférieure et les membres sont agités de tremblements convulsifs; des vomissements ont souvent lieu, ainsi qu'un état de malaise et d'anxiété quelquefois inexprimable, accompagné d'autres accidents nerveux plus ou moins graves. Ces symptômes se dissipent ensuite peu à peu; le pouls devient fort et dur, le visage rouge et animé, la peau brûlante, la soif ardente, la chaleur générale. Enfin, le pouls perd de sa fréquence, il prend plus de souplesse, et semble ondoyant; la respiration devient facile, la peau se couvre d'une sueur abondante, les diverses fonctions reviennent peu à peu à leur état normal, l'anxiété se dissipe, l'accès se termine, l'apyrexie commence. Ce n'est qu'après un intervalle plus ou moins long, suivant le type de la fièvre, que le retour de l'accès a lieu, tantôt régulièrement, tantôt retardant ou avançant le moment de son arrivée, ensorte que quelquefois la fièvre change de type. Enfin, il est d'observation que ces maladies se terminent tantôt à la suite d'une crise favorable, une hémorragie nasale, par exemple, tantôt après le septième accès. Nous avons vu, à l'Hôtel-Dieu et ailleurs, de

nombreux exemples de fièvres quotidiennes et tierces qui se terminaient spontanément de cette manière. Mais le plus souvent les secours de l'art sont nécessaires pour faire finir cette maladie. La saignée, les vomitifs, les purgatifs, la ligature des membres, beaucoup d'autres moyens thérapeutiques et une foule d'arcanes, ont été vantés pour la guérir; mais de tous les médicaments successivement proposés pour le traitement de ces fièvres, le quinquina administré convenablement, et à temps opportun, est le seul qui soit doué d'une efficacité tellement reconnue, qu'on le regarde comme le spécifique de ces maladies. On obtient de cette précieuse écorce une préparation aussi commode qu'efficace, connue sous le nom de sulfate de quinine, et dont la découverte, due à la chimie française, rend chers à la science et à l'humanité les noms de MM. Pelletier et Caventou.

Les fièvres intermittentes sont quelquefois accompagnées de symptômes effrayants et promptement mortels, si on ne prévient le retour d'un nouvel accès. On les a, dans ce cas, nommées *pernicieuses*, à cause de l'extrême danger qui les accompagne, et elles ont reçu des noms particuliers selon le symptôme le plus remarquable qui les caractérise. Ainsi on appelle *cardialgique*, celle qui est accompagnée d'une vive douleur vers la région de l'estomac, appelée *cardia*; *apoplectique*, celle dans lequel on observe des symptômes d'apoplexie; *aphonique*, celle qui présente une privation complète de la voix. Le docteur Double en a observé un exemple, etc., etc. Les symptômes qui appartiennent à ces diverses fièvres, disparaissent avec l'accès; leur traitement est le même que celui des autres fièvres intermittentes, il exige seulement d'être employé sans retard, et l'usage du quinquina ou du sulfate de quinine montre, dans ces circonstances, toute la puissance de la thérapeutique.

On a donné le nom de fièvre intermittente *larvée* aux

maladies qui reviennent par accès périodiques, et qui cèdent à l'usage du quinquina.

Beaucoup d'auteurs n'ont point considéré les fièvres intermittentes comme des maladies distinctes; ils les ont regardées comme un mode des fièvres inflammatoires, bilieuses, etc., etc., qui, selon eux, peuvent être continues, rémittentes et intermittentes. Suivant d'autres médecins, une fièvre intermittente n'est qu'une suite de plusieurs fièvres, représentées par chacun des accès qui la constituent; et la fièvre continue elle-même n'est qu'un accès plus ou moins long dont le commencement répond au frisson, la période d'*augment* à la chaleur, et la fin à la sueur. Beaucoup d'auteurs enfin pensent que ces maladies sont occasionées par un trouble inconnu de l'économie qui affecte spécialement le système nerveux. Quoi qu'il en soit de ces diverses opinions, tout le monde s'accorde, dans la pratique, à distinguer les fièvres continues des fièvres intermittentes. Personne n'hésite à prescrire le quinquina contre ces dernières, et tout le monde sait que les premières seraient le plus souvent exaspérées par l'usage de ce médicament. Enfin si, dans les unes, on reconnaît ordinairement des traces d'affection locale, dans les autres on ne voit souvent d'autre affection que celle du système nerveux, si fécond d'ailleurs en accidents périodiques et intermittents.

D'après ce que nous venons d'exposer, aussi brièvement que possible, on voit que la fièvre est un symptôme et non une maladie par elle-même, et qu'elle n'est autre chose que la manifestation et le résultat du trouble des lésions variées qui peuvent affecter notre économie. Le malade la reconnaît au malaise qu'il éprouve, et le médecin aux altérations que présentent surtout le pouls et la température du corps. M. Broussais a rendu un service signalé à la science, en attaquant l'opinion qui nous faisait regarder la fièvre comme un être distinct, envahissant

l'économie, et s'en rendant, pour ainsi dire, maître. Mais il n'a pas été exact, en lui assignant pour cause unique et constante, l'inflammation de l'estomac et de l'intestin, la *gastro-entérite*, puisque l'on voit des pneumonies et d'autres phlegmasies accompagnées de fièvre, sans inflammation primitive de l'appareil digestif. D'ailleurs en attribuant exclusivement la fièvre à une inflammation, la question seulement serait déplacée; en effet, il faudrait maintenant rechercher comment celle-ci guérit par l'emploi des antiphlogistiques, et celle-là par l'usage d'une médication toute différente. Comment enfin les phlegmasies des fièvres intermittentes cèdent-elles si facilement à l'usage du quinquina, tandis que ce médicament augmente la gravité d'une inflammation bien reconnue de l'intestin, etc., etc.? En s'étayant de l'observation et de l'anatomie pathologique, la médecine moderne a fait de rapides progrès; elle s'est placée sur la route d'heureuses découvertes, réservées aux recherches d'un éclectisme éclairé. Mais prétendre qu'en nous révélant la gastro-entérite, on a établi le *nec plus ultrà* de la science, c'est avancer une assertion déjà fortement ébranlée, et dont le temps et l'expérience feront entièrement justice.

M. et M. S.

FIGURÉS. (*Nombres, Mathématiques.*) Soit une progression arithmétique quelconque, la suite des nombres naturels, par exemple : on nomme *figurés* tous les nombres qu'on en retire par des additions, 2 à 2, selon la règle que nous allons indiquer.

1er. ordre	1 .	1 .	1 .	1 .	1 .	1 .	1 .	1..
2e. ordre	1 .	2 .	3 .	4 .	5 .	6 .	7 .	8..
3e. ordre	1 .	3 .	6 .	10 .	15 .	21 .	28 .	36..
4e. ordre	1 .	4 .	10 .	20 .	35 .	56 .	84 .	120..
5e. ordre	1 .	5 .	15 .	35 .	70 .	126 .	210 .	etc...

Chaque terme de ces séries est la somme de celui qui est

à gauche, ajouté à celui qui est au-dessus. En comparant cette génération à celle des termes du tableau des *combinaisons*, que nous avons donné à cet article, tom. VII, page 505, on voit que les nombres y sont les mêmes, sous une disposition différente; ainsi toutes les propriétés que nous avons démontrées reçoivent ici leur application.

1°. *Le terme général de l'ordre* p *est le terme sommatoire de l'ordre* $p-1$. Ainsi le nombre 126, qui est le 6e. du 5e. ordre, est la somme des six premiers termes du 4e. ordre, $126 = 1+4+10+20+35+56$.

2°. Un terme quelconque représente un nombre de combinaisons; le 12e. terme de l'ordre p est le nombre de combinaisons qu'on peut faire avec $(n+p-2)$ lettres prises $p-1$ à $p-1$, ou $(n-1$ à $n-1)$; par exemple, 126 est la quotité de combinaisons de 9 lettres, 4 à 4 ou 5 à 5.

3°. La formule des combinaisons indiquée à l'article cité, donne donc, pour le terme général T de ce tableau, c'est-à-dire le 12e. terme de l'ordre p,

$$T = n.\frac{n+1}{2}.\frac{n+2}{3}\cdots\frac{n+p-2}{p-1}$$

$$= p.\frac{p+1}{2}.\frac{p+2}{3}\cdots\frac{p+n-2}{n-1},$$

ainsi, prenant $p = 3, 4, 5, \ldots$, on trouve,

3e. ordre 1 . 3 . 6 . 10... $T = \frac{1}{2}n(n+1)$;
4e....... 1 . 4 . 10 . 20... $T = \frac{1}{6}n(n+1)(n+2)$;
5e....... 1 . 5 . 15 . 35... $T = \frac{1}{24}n(n+1)(n+2)$;
etc., etc.

On pourrait prendre toute autre progression arithmétique pour origine des séries figurées du 3e., 4e. ordre, et on découvrirait des propriétés analogues. (Voyez mon *Cours de mathématiques*, no. 490.) Voici, par exemple,

quelques séries dérivées des nombres constants 2, 3 et 4.

1 . 2 . 2 . 2 . 2...	1 . 3 . 3 . 3 . 3...	1 . 4 . 4 . 4...
1 . 3 . 5 . 7 . 9...	1 . 4 . 7 . 10 . 13...	1 . 5 . 9 . 13...
1 . 4 . 9 . 16 . 25...	1 . 5 . 12 . 22 . 35...	1 . 6 . 15 . 28...
$T = n^2$	$T = \frac{1}{2} n (3n - 1)$	$T = n (2n - 1)$

On a donné aux nombres dérivés de cette loi le nom de figurés, à cause de certaines propriétés géométriques. La série 1 . 3. 6. 10... du 3ᵉ. ordre, est composée de nombres dits *triangulaires*, parce que si l'on coupe un triangle par des séries de parallèles aux côtés et à égales distances, le nombre des points d'intersection sera 3. 6. 10...., selon qu'on limitera le triangle à la 1ʳᵉ., la 2ᵉ., la 3ᵉ.... de ces droites. La série du 4ᵉ. ordre 1 . 4 . 10 . 20 . 35.... formée de nombres dits *pyramidaux*, par la même raison; 1 . 4 . 9. 16... est composée des nombres *carrés*; 1 . 5 . 12 . 23 . 35.... est la série des *pentagones*, etc.

F...R.

FILATURE. (*Technologie.*) Le fuseau et la quenouille que manièrent autrefois les reines et les princesses, vient aussi d'échapper aux bergères. Des mécanismes ingénieux, chefs-d'œuvre récents de la mécanique, ont livré ce travail délicat aux mains aveugles de moteurs animés par l'eau ou la vapeur. Témoins de cette révolution, nous aurions pu croire qu'elle allait éteindre une population industrieuse; mais elle l'a au contraire plus que décuplée. En Angleterre seulement, et rien que pour la filature du coton, ces nouvelles machines emploient jusqu'à 280,000 personnes qui font l'ouvrage chacune de 120 fileurs à la main. Pour obtenir les mêmes produits avec ces derniers ouvriers, il aurait fallu que l'Angleterre pût entretenir 33,600,000 individus appliqués uniquement au travail du coton; condition impossible, sa population totale, oisive ou laborieuse, n'étant guère que le tiers de ce nombre.

L'introduction des machines dans la filature est une des révolutions industrielles les plus mémorables, tant

par son importance que par les circonstances curieuses qui l'ont accompagnée, et surtout parceque nous la devons à de simples et pauvres ouvriers.

Vers 1760, un fileur sans éducation et même sans instruction, James Hargreaves, travaillant à Stanhill, dans le comté de Lancastre, imagina une espèce de cardes qu'il nomma *stock-cards*, cardes à bloc, parceque l'une d'elles était fixée sur un bloc, tandis que l'autre était mise en mouvement au moyen de cordes qui passaient sur des poulies. Cette invention permit aux cardeurs de faire deux fois plus d'ouvrage qu'avec les anciennes cardes à main.

Ce premier perfectionnement fut bientôt remplacé par une découverte bien autrement importante, les *cardes à cylindres* dont on se sert aujourd'hui. L'inventeur de cette belle machine est resté inconnu; mais on sait que Robert Peel, père du ministre du même nom, fut un des premiers à la mettre en activité et lui dut en partie sa fortune. Aidé de Hargreaves, qui demeurait dans le voisinage, il établit à Blackburn, en 1762, une cardo de cette espèce; on n'y avait pas encore adapté le peigne qui détache la nappe de coton: c'était des femmes qui l'enlevaient avec des cardes à main.

Le meilleur moyen de filer avait été jusqu'alors le rouet à main ou à pédale, à un seul fil, à l'aide duquel une femme pouvait préparer par jour, une demi-livre au plus, de coton filé, au n° 35 ou 40.

En 1767, le fileur Hargreaves inventa le métier dit *Spinning-jenny* ou Jeannette. Il paraîtrait que l'idée de cette invention lui vint en voyant une rouet à filer, renversé par accident, s'éloigner de la fileuse à une assez grande distance, sans cesser de filer. Cette circonstance lui révèla sans doute qu'il pourrait rendre le point de filage fixe et changer la direction des broches, tout en leur donnant un mouvement de translation de va-et-vient, sans suspendre leur mouvement de rotation sur elles-mêmes. Mais ce fut probablement à d'autres observations qu'il dut

l'idée de faire agir plusieurs broches à la fois. Quoi qu'il en soit, après plusieurs essais infructueux, il parvint à faire un métier de huit broches, qu'une courroie sans fin horizontale faisait tourner; il leur présentait autant de loquettes ou boudins de coton cardé, tenus entre deux morceaux de bois qu'il serrait avec ses deux mains, en faisant en même temps un mouvement en arrière pour former les aiguillées de fil. Ce premier succès obtenu, il perfectionna très promptement sa jenny, à laquelle il fit produire un travail égal à celui de trente à quarante fileuses au rouet.

Les ouvriers se crurent menacés dans leur existence par une innovation qui semblait rendre leurs bras superflus : ne prévoyant pas l'immense développement que les machines allaient donner à ce genre d'industrie, ni la multiplication prodigieuse de main d'œuvre qui en était la suite nécessaire, ils se coalisèrent, assiégèrent la maison de leur confrère Hargreaves, et détruisirent ses machines, croyant sans doute anéantir aussi l'invention. Mais celle-ci, véritable phénix qui renaît de ses cendres, se répandit de toutes parts dans le pays. Le peuple se souleva de nouveau et détruisit encore, non-seulement les jeannettes de Hargreaves, mais aussi toutes les cardes qu'il trouva dans les divers établissements des environs.

L'inventeur ainsi menacé dans sa personne et ses propriétés, fut obligé de quitter le pays; il alla s'établir à Nottingham, où il éleva une filature sous la protection de l'autorité. Son système se propagea rapidement, de sorte qu'au bout de peu de temps, les rouets ordinaires ne furent plus employés que pour filer la chaîne des tissus, les jennys de Hargreaves ne pouvant faire que les fils pour trame.

Pendant que cette invention faisait des progrès, malgré la résistance énergique de la classe ouvrière, elle se trouva tout à coup arrêtée et remplacée par une invention bien

supérieure, celle de la filature à cylindres ou à laminoirs, dite *continue*, qu'Arkwright vint introduire à Nottingham, vers la même époque. Le chagrin de Hargreaves en fut si vif, qu'il mourut quelques années après, dans une misère extrême.

Le célèbre inventeur de cet excellent système de machines, Richard Arkwright n'était qu'un barbier de village, issu de parents pauvres dont il était le treizième enfant, et qui ne purent lui donner aucune éducation. Tel est l'homme qui partage avec Brindley et Watt la gloire d'être au nombre des plus beaux génies industriels de la Grande-Bretagne, et qui, né comme eux d'humbles ouvriers, s'est également élevé par lui-même au plus haut degré d'illustration et de fortune.

Arkwright continua de subsister par l'exercice de son métier de barbier jusqu'à l'âge de 34 ans, où il mit au jour son admirable découverte (en 1768). Quoiqu'il l'eût bien mûrie, son extrême ignorance dans les arts mécaniques et dans le dessin lui fit éprouver beaucoup de difficultés à la faire comprendre aux autres; cet obstacle surmonté, il lui fallait une énergie peu commune pour ne pas se laisser abattre par les refus ou les dédains des gens riches, à qui il fut obligé de s'adresser pour la mettre à exécution. Ne trouvant aucune ressource dans son pays natal (le comté de Lancastre, qui était cependant essentiellement manufacturier), et ayant d'ailleurs sous les yeux les désagréments qu'y avait éprouvés Hargreaves, il ne se découragea pas, et alla s'établir à Nottingham, où il parvint à obtenir de MM. Wright, banquiers, les fonds nécessaires pour continuer ses expériences, à condition que, si les projets réussissaient, les bénéfices seraient partagés. Au bout d'un certain temps, ces banquiers trouvant que leurs avances devenaient trop considérables, et croyant du reste que cette invention n'aurait aucun succès en pratique, ils informèrent Arkwright que, cette entreprise étant hors du

cours ordinaire de leur commerce, ils seraient bien aises qu'un autre bailleur de fonds leur fût substitué, en leur remboursant leurs avances.

Arkwright s'adressa alors à M. Need, qui était associé avec un mécanicien de Derby, M. Strutt, breveté pour la fabrication des bas, et qui promit d'entrer dans l'affaire si elle était approuvée par son associé. Arkwright alla porter en conséquence son modèle à M. Strutt; celui-ci, qui était très versé dans la mécanique pratique, aperçut d'un coup d'œil tout le mérite de l'invention proposée, à laquelle il ne manquait, pour être parfaite, que quelques roues d'engrenage, dont l'inventeur, faute des connaissances les plus élémentaires en mécanique, n'avait pas su faire l'application. Il écrivit sans délai à M. Need, qu'il pouvait en toute sûreté traiter avec Arkwright.

Dès le printemps de 1769, celui-ci fut en état de prendre un brevet d'invention, en commun avec ses deux associés. Il construisit son premier métier en grand à Nottingham, où il le fit travailler par un cheval ou une mule; mais trouvant que ce moteur était trop dispendieux, il transporta, en 1771, son établissement à Cromfort, comté de Derby, et lui donna l'eau pour moteur.

En 1772, on lui contesta son brevet d'invention, mais il sortit victorieux de cette attaque. En 1775, il fit des additions et des perfectionnements à diverses parties de son système de filature, pour lesquels il obtint un second brevet. Mais ayant mêlé ses propres inventions avec quelques-unes qui appartenaient à d'autres à son insu, il fut déchu de ce dernier brevet en 1785, après dix ans de procès.

Il n'en fit pas moins sa fortune ainsi que celle de ses associés; ses concitoyens reconnurent l'importance des services qu'il avait rendus à l'industrie, et le nommèrent shérif du comté de Derby; enfin le roi lui donna le titre de chevalier.

Malgré la rare perfection du métier continu d'Arkwright, auquel on n'a presque rien changé depuis, on re-

connut que, s'il donnait des fils excellents pour les chaînes des étoffes, pour la bonneterie et pour coudre, jusqu'au degré de finesse n°. 100, on reconnut, dis-je, qu'il ne réussissait pas si bien pour les numéros plus élevés. Pour remplir ce désidératum, Samuel Crompton, autre ouvrier du Lancastre, imagina une machine, qui était une combinaison de celles de Hargreaves et d'Arkwright, et à laquelle il donna le nom de *Mule-Jenny*; il la fit connaître dès l'année 1775; mais comme il y faisait usage de cylindres ou laminoirs, pour lesquels Arkwright était breveté, le mule-jenny ne put être introduit dans les fabriques qu'en 1786, après l'expiration de la patente de ce dernier. Crompton n'ayant pas eu les moyens de prendre lui-même une patente pour sa machine, le parlement provoqua une enquête sur l'importance de son invention, et, par une délibération spéciale, lui accorda une récompense de 5,000 livres sterling, ou 125,000 francs.

Dans l'origine, ainsi que cela se pratique encore dans les petits ateliers, le mule-jenny était mu par le fileur, à l'aide d'une manivelle fixée sur la grande roue. Mais en 1792, W. Kelly, de Glasgow, entrepreneur des filatures de Lanark, prit une patente pour le faire aller par un moteur quelconque. Cette addition, perfectionnée et simplifiée depuis, a augmenté considérablement le produit du mule-jenny, qu'on a pu faire alors d'une plus grande dimension.

On ne commença qu'en 1785 à appliquer aux filatures de coton les machines à vapeur perfectionnées par Watt. Jusque là, l'eau et les chevaux avaient été les seuls moteurs de ces établissements. La première machine à vapeur fut montée à la filature de M. Robinson, à Paplewick, comté de Nottingham. En 1787, Watt en fournit quatre pour autant de filatures, à Nottingham et à Warrington. Ce ne fut qu'en 1789, que Manchester eut des machines à vapeur; cette ville est devenue depuis le centre de cette grande industrie. Elle possède des établissements qui

comptent jusqu'à 60,000 broches, et filent 10,000 kil. de coton par semaine, aux nos. 40 à 50.

Pour nous faire une idée des progrès de cette fabrication, comparons les prix de façon qu'on payait aux ouvriers du temps d'Arkwright, pour le no. 100, et le prix de vente de ce même no. avec les prix correspondants de nos jours.

	Prix de la façon de 1 kil. de coton filé.	Prix de vente de 1 kil. de fil no. 100.
En 1786.	30 francs.	80 francs.
En 1790.	10	60
En 1792.	7	35
En 1795.	2	15
En 1825.	1	10

Une chose qui a sans doute beaucoup contribué à la diminution des prix des cotons filés, c'est le perfectionnement de la culture du coton et les procédés économiques pour l'expédier en Europe, tels que l'usage de la machine à égrener, de la presse hydraulique pour l'emballer et le réduire à occuper un très petit volume dans les navires, etc.

Il nous reste à parler d'un dernier système de machines introduit récemment en Angleterre, et dont nous commençons aussi à faire usage en France, en remplacement des machines préparatoires de filature, c'est-à-dire des bancs à lanternes et du métier en gros; il est connu en Angleterre, sous le nom de *spindle and fly roving frame*, et en France, sous celui de *banc à broches*. On ne peut y préparer que des fils de chaîne assez forts pour résister à la grande vitesse des broches et au degré de tors qui leur est donné; mais aussi le fait-on en une seule opération, et à moitié prix des autres procédés.

Le banc à broches est à trois laminoirs disposés comme dans le mule-jenny. (*Voyez* les planches de technologie). On place derrière chaque broche deux rubans venant de la 4e. tête d'étirage, qui sont allongés dans le rapport de

1 à 3. Les boudins qui en sortent reçoivent un très léger degré de tors de la part des broches à ailettes, placées sur deux rangs parallèles en avant des cylindres. Une des branches des ailettes est façonnée en tube, par où passe le boudin pour venir s'envelopper sur le corps de la bobine, que porte la broche.

Les machines à filer la laine cardée et la laine peignée, dont nous n'avons pas encore parlé, présentent relativement à celles du coton, de nombreuses modifications qu'il serait trop long d'indiquer. Nous nous bornerons à dire quelques mots des machines à filer le lin et le chanvre, dont l'usage ne fait que de naître.

En 1805, le gouvernement français offrit un million de récompense à celui qui trouverait le meilleur système de machines propres à filer, à de hauts numéros, ces deux matières indigènes. Beaucoup de concurrents entrèrent en lice, et se livrèrent à des recherches et à des essais, d'abord peu satisfaisants, mais qui le sont devenus par la suite, sans toutefois qu'on paraisse encore avoir résolu complétement le problème pour les fils très fins.

Le projet, qui parut le plus approcher du but, fut celui de MM. Girard frères, qui, depuis ont été s'établir à Vienne en Autriche. Leurs peignes continus, modifiés de beaucoup de manières, agissant entre deux paires de laminoirs étireurs, forment la base sur laquelle repose le filage du chanvre et du lin à toute longueur. On remarqua encore le système de machines de Mme. la marquise d'Argens, de M. de la Fontaine, etc.

Dans ces derniers temps, divers constructeurs de Paris, comme M. Saulnier, M. Lagorsay, ont amélioré ces machines et ont établi, soit des ateliers de construction, soit des établissements de filature sur les principes qui leur sont particuliers et qui paraissent d'un succès assuré.

Pour compléter la filature mécanique de toutes les matières filamenteuses, il ne restait qu'à y soumettre les

étoupes et la bourre de soie; c'est ce qu'on vient de faire tout récemment, et à peine avons-nous encore 3 ou 4 établissements de ce genre, sur un nombre double à peu près de tentatives infructueuses qui ont été faites à Paris et ailleurs.

La description de la multitude des machines diverses dont nous venons de parler, exigerait plus d'un volume et de nombreuses planches. La filature du coton est la seule qu'on trouve décrite dans quelques ouvrages spéciaux, que nous citons plus bas.

La force des fils peut se mesurer directement par le poids qu'ils peuvent supporter sans se rompre. L'instrument le plus commode pour faire cette épreuve, est le dynamomètre, ou peson à ressort et à index, de M. Regnier.

Il n'est pas aussi facile de mesurer directement la finesse des fils. En effet, deux fils des nos 150 à 200, diffèrent en grosseur de moins de $\frac{1}{1000}$ de millimètre, quantité absolument inappréciable, par quelque instrument que ce soit. Il a donc fallu transformer la mesure directe des degrés de finesse, en une autre plus aisée à déterminer, ou en celle des poids. Supposons, par exemple, que 1000 mètres d'un fil donné pèsent une livre, et appelons-le n°. 1; si 2000 mètres d'un autre fil se trouvent avoir le même poids, ce fil sera évidemment deux fois plus fin, et sera dit n°. 2. Un fil dont 3000 mètres pèserait aussi une livre, serait trois fois plus fin, et se nommerait n° 3 et ainsi de suite. Le numérotage des fils est en effet établi sur cette base, sauf qu'on a pris pour unité de poids, au lieu de la livre, le demi-kilogramme, quoiqu'il eût été plus régulier d'adopter le kilogramme même.

Quoi qu'il en soit, le fil sortant des métiers en fin, est porté à l'atelier des dévideuses, qui le mettent en écheveaux sur un dévidoir dont la circonférence est égale à un mètre. Chacun de ces écheveaux contient dix échevettes de 100 fils, et par conséquent 1000 mètres. Passés

au peson, on met ensemble tous ceux qui ont le même poids, et leur nombre pour former un demi-kilogramme donne le numéro de ce fil. Ainsi une livre de coton n° 200 contient 200 écheveaux, ou, ce qui revient au même, a une longueur de 200,000 mètres ou de 50 lieues.

Gray, *A treatise on spinning machinery*, in-8°., 1819.
Vautier, l'*Art du filateur de coton*, 1 vol. in-8°. Paris, 1820.
Guest et Maiseau, *Histoire descriptive de la filature et du tissage du coton*, 1 vol. in-8°. et un atlas in-4., de 26 planches. Paris, 1827.
Molard et Leblanc, *Système complet de la filature du coton*, avec un grand nombre de planches; Paris, 1828. L. Séb. L. et M.

FILS MÉTALLIQUES. *Voyez* Toiles métalliques.

FILTRE. (*Technologie.*) L'épuration des liquides s'effectue par filtration comme pour les sirops, les huiles, les essences, etc. Cette opération qu'on fait dans les laboratoires de chimie, à l'aide de simples filtres en papier non collé, ne peut avoir lieu dans les manufactures qu'avec des appareils plus grands et différemment disposés. Tantôt ce sont des châssis garnis d'étoffes de laine ou de toiles, tantôt des vases à plusieurs fonds percés de trous, et recouverts d'une ou plusieurs couches, soit de paille, soit de coton, soit de sable ou charbon pilé. Les acides et autres matières corrosives qui attaquent les substances organiques, ne peuvent être filtrés qu'à travers une couche de verre pilé, ou de sable siliceux et non calcaire. Sans nous arrêter à ces diverses modifications d'un même procédé, passons à l'examen des moyens nouvellement proposés pour accélérer la filtration.

On a essayé en Angleterre de faire le vide sous les filtres, de manière que la pression atmosphérique n'étant plus contrebalancée, chasse avec force le liquide à travers les interstices de l'appareil, et active ainsi considérablement la transfusion. Cette méthode exige en conséquence des filtres plus forts et mieux ajustés, et des pompes d'un service dispendieux. Aussi, n'a-t-elle encore donné de

bons résultats que pour le terrage du sucre, où elle est du reste très avantageuse.

Au lieu de faire le vide, M. le comte Réal avait imaginé d'exercer une pression directe sur le liquide à filtrer. L'appareil qu'il a conçu à cet effet, et qu'il a appelé *filtre-presse*, se compose d'un cylindre dont la base est un diaphragme percé de trous, et dont le haut communique à volonté avec un réservoir supérieur. La matière à filtrer, étant introduite dans le cylindre, se trouve pressée par la colonne d'eau venant du réservoir; le liquide qu'elle contient passe rapidement à travers le diaphragme, sans qu'il en reste une goutte dans le résidu solide, parce qu'il est complétement refoulé et remplacé par l'eau affluente. Cette réaction a lieu sans que les deux liquides se mêlent, de manière que l'on peut recueillir exactement et isolément toute la portion provenant du premier.

Par ce procédé, on peut préparer aisément les extraits concentrés de toute espèce de végétaux. Après avoir pulvérisé les substances, on en forme, à chaud ou à froid une infusion épaisse que l'on verse dans le cylindre du filtre, et qui ne tarde pas à s'écouler, quelle que soit sa consistance ou sa viscosité. On peut obtenir ainsi des solutions entièrement concentrées, ou pour mieux dire, des essences de café, de houblon, de tan, de garance, de campêche et autres plantes tinctoriales. En faisant même évaporer quelques-uns de ces extraits jusqu'à siccité, on peut les obtenir et les livrer au commerce sous forme solide. On sent aisément les grands avantages qui résulteraient de ces opérations : les bois de teinture, par exemple, que l'on est obligé de faire venir à grands frais d'Amérique, dans des navires qui en sont encombrés, fourniraient toute leur matière colorante dans quelques flacons ou quelques boîtes qui n'occuperaient pas la centième partie du volume primitif, et un seul navire ferait plus pour l'approvisionnement de nos teintures, que ne le font cent navires actuels. Il en serait de même pour les autres substances volumi-

neuses qui, comme la garance, le tan, le houblon, sont susceptibles d'être transportés au loin. Dans ce nouvel état, elles seraient bien moins sujettes aux altérations spontanées ou accidentelles, et on y trouverait l'avantage de pouvoir les conserver bien plus long-temps ou même indéfiniment. L. Séb. L. et M.

FINANCES. (*Économie politique.*) Ce mot comprenait autrefois toute l'*économie politique;* c'était la science du numéraire, et l'argent était alors l'unique capital connu. Aujourd'hui les trois industries, *agricole*, *manufacturière* et *commerciale*, créent par le *travail* une *production* qui constitue la masse des *capitaux* d'un pays; ces produits mis en *circulation* par le *commerce intérieur* ou *extérieur*, d'*importation* ou d'*exportation*, et livrés à la *consommation*, forment la somme des richesses. La constitution politique, la forme du gouvernement, ses lois, ses actes, dans ce qu'ils ont de favorable, d'inoffensif, de gênant ou d'oppresseur pour la production, la circulation, la consommation, rentrent dans le domaine de la science économique. Comme elle embrasse ainsi les lois fondamentales, les formes politiques, la paix, la guerre, les traités de commerce, le droit des gens et le droit politique, l'administration, les douanes, les impôts, les priviléges, la tolérance, la liberté, on peut dire que l'économie publique compose une grande partie de la *politique* proprement dite. Plusieurs économistes même reconnaissant que tout gouvernement n'a pour origine et pour sanction que le bonheur commun, et plaçant tout le bien-être dans la richesse, en ont déduit que l'économie politique était la politique toute entière. C'était sans doute une erreur; mais elle touchait de si près à la vérité, elle était exposée et développée avec tant de bonne foi, qu'elle a ouvert à la science du gouvernement une route nouvelle. Il est désormais impossible de ne pas reconnaître que tout pouvoir est illégitime, qui n'a pas le bonheur public pour objet unique et perma-

ment; il est désormais impossible de nier la funeste influence que l'ignorance et la misère ont toujours exercée sur l'indépendance et la prospérité des nations.

Les finances qui, jadis, composaient cette prospérité toute entière, ne sont plus aujourd'hui qu'un instrument d'échange et plutôt un moyen qu'un signe de fortune. Jadis même le numéraire formait toute la richesse; aujourd'hui le *crédit* public et privé émettent un papier-monnaie qui, sous le nom d'effets publics ou d'effets de commerce, supplée à l'argent avec avantage, et dépasse de beaucoup le numéraire circulant dans les États où ce crédit est établi. Ainsi le mot *finances*, déchu de sa vieille importance, ne forme plus que la science de l'argent ou la *chrysologie* proprement dite; il est sorti de la langue économique pour entrer dans le langage parlementaire et ministériel, où la statistique financière, l'état des finances d'un État est périodiquement livré à la discussion publique par un *compte rendu*, auquel on donne le titre anglais de *budget*.

En prenant ce nom de budget, la France a pris et outré tout ce que ce compte avait de dérisoire, de vicieux et de mensonger dans la Grande-Bretagne. Lorsque jadis les rois d'Angleterre demandaient aux trois ordres, à deux ou à l'un d'entre eux, une somme ou un impôt quelconque, il annonçait l'emploi; ce qui prouve que le système des spécialités est plus ancien que ne l'ont pensé quelques-uns de nos ministres, de nos pairs, de nos députés, de nos publicistes. Ceux qui devaient accorder ou refuser le subside, examinaient s'il était nécessaire, si l'on avait la puissance de le supporter sans aggraver la misère ou sans nuire à la prospérité, et enfin s'il fallait l'accorder en totalité ou en partie. Certains, par l'expérience, que les gouvernements demandent toujours plus qu'il ne faut, détournent toujours une portion des fonds qu'ils demandent, et offrent toujours un *déficit*, lors même qu'on devait attendre un *résidu* ou des

économies, ils accordaient bien rarement la somme entière qu'on sollicitait de leur munificence, et rarement aussi ce don était-il autre chose qu'un échange de plus ou moins d'argent contre plus ou moins de liberté. Le subside voté, on pouvait alors, comme aujourd'hui, s'en reposer de l'emploi sur la sagesse ministérielle, et croire l'intérêt public bien protégé contre les dilapidations royales et la convoitise des courtisans, par cette garantie dérisoire, appelée vulgairement *responsabilité ministérielle*. Mais les vieux Bretons n'étaient pas illuminés par le progrès des lumières et l'éclat de la civilisation moderne : dans ce siècle de probité, on croyait à la corruption ; or, comme tout le monde n'était pas corrompu, la dilapidation des fonds publics n'était pas un point convenu de politique ; et les gens de bien sachant et osant signaler les grands dilapidateurs, nommaient des commissaires pour surveiller l'emploi des fonds votés. Cette surveillance était une garantie réelle ; elle forçait le ministère à faire beaucoup avec peu, et tout au meilleur marché possible ; elle rassurait les citoyens dont le nécessaire n'allait pas alimenter les prodigalités ou les folles entreprises de la couronne. Alors le gouvernement n'offrait pas d'abord le budget de ce qu'il voulait dépenser, afin de contraindre les députés à voter selon ses goûts de dépense ; et les députés, avant d'examiner la somme que le gouvernement voulait prendre, supputait d'abord celle que le peuple pouvait payer. Cette manière de délibérer était la même dans les États-généraux de France ; elle y avait été introduite par l'exemple des Pays d'États, où les subsides et les dons volontaires étaient votés, non, selon les demandes ministérielles, mais d'après les besoins et les facultés des contribuables. C'est ainsi que le peuple ne payait jamais au-delà de son pouvoir, excepté dans ces grandes crises où la nécessité de vivre passe avant le désir de la richesse et du bien-être. Hors ces cas rares où le salut de l'État n'est pas

seulement la loi suprême, mais l'unique loi, les députés du peuple ne s'attribuaient pas le mandat de voter selon les prétendus besoins d'un gouvernement toujours disposé à confondre le superflu dans le nécessaire; mais ils envisageaient la position actuelle du pays, ses nécessités annuelles; ce qu'il pouvait sacrifier au bien public, sans nuire au bien privé; aux besoins présents, sans tarir les sources de la prospérité future, et ils ne composaient le nécessaire de la cité que du superflu de la fortune des citoyens. Ils semblaient reconnaître que, les petites républiques exceptées, tout gouvernement est à charge, qui envahit pour ses besoins les capitaux réclamés par les besoins des contribuables.

Mais le gouvernement représentatif s'établit d'abord par malheur dans le pays le plus oligarchique de l'Europe. Toute discussion réelle et sérieuse entre les convoitises du pouvoir et les ressources du peuple cesse aussitôt. Dès lors, on ne balance plus entre ce que le premier veut et ce que peut le second; seulement une lutte interminable commence entre les ambitieux qui se sont déjà saisis du pouvoir, et d'autres ambitieux qui multiplient les intrigues, les coalitions, les partis, pour envahir ce même pouvoir. Ces mesquines personnalités firent naître les orages et l'éloquence de la tribune, le besoin d'accroître par les faveurs les partisans du ministère, et l'obligation de colorer, de toutes les apparences du bien public, les attaques coutumières de l'opposition. S'opposer au pouvoir était le grand moyen d'envahir le pouvoir: et comme l'opposition était la route du ministère, on vit s'y précipiter les talents et les illustrations. Les députés qui, la veille, criaient à la corruption, devenus ministres, furent les corrupteurs du lendemain. Ce désir effréné de se maintenir ou d'arriver au ministère, détermina la forme des budgets actuels.

Les ministres y virent les moyens de cacher, sous la vérité des masses, les concussions de détail, de détourner

les fonds demandés pour une dépense nécessaire et de les appliquer à une dilapidation arbitraire ou mystérieuse, d'offrir aux représentants un vaste et inextricable dédale dont le fil demeure toujours entre les mains des agents du pouvoir, et qui ne peut par conséquent être parcouru qu'avec leur aide. Possédant seuls les pièces à l'appui pour ce qui doit être public, pouvant se retrancher derrière la nécessité des secrets d'état pour ce qu'ils veulent taire, les ministres échappent ainsi à toute vérification réelle, à l'œil de toutes les commissions, à l'éloquence de toutes les tribunes, au patriotisme ou à la haine de toutes les oppositions; et cette apparence de comptes-rendus est un merveilleux artifice pour se dispenser de rendre réellement des comptes.

On croit pouvoir refréner la déloyauté ministérielle par l'introduction de deux budgets, dont l'un, comprenant les dépenses réellement nécessaires et permanentes, serait voté de force, pour ainsi dire, et sans examen; et dont l'autre, qui n'aurait pour objet que les dépenses réputées utiles mais variables, serait soumis à un examen plus sévère, et à une plus rigoureuse discussion. L'adoption de ce moyen n'aurait qu'un seul avantage, celui de contraindre plus tard à la spécialité. Jusque-là, tout resterait dans l'état actuel, et les dilapidations iraient peut-être croissant, même dans le budget nécessaire. Si l'on vote une somme quelconque pour l'armée, on la suppose composée de tant de régiments, ces régiments au complet, officiers et soldats sous les drapeaux. Mais le ministre de la guerre n'est-il pas toujours le maître de déranger, quand et comme il lui plaît, l'ordre de ces suppositions? Les nécessités ne servent alors qu'à voiler des concussions, et ce que je dis pour un fait et pour un ministère, peut s'appliquer à tous les ministères et à tous les faits.

L'opposition d'ailleurs préfèrera toujours le budget tel qu'il est : s'il offre le compte faux, mais complet des dépenses, il présente aussi implicitement le tableau géné-

ral des actes et des projets de l'administration, et le champ est vaste pour la lutte; le ministère est traduit tout entier à la barre, attaqué corps à corps, et toujours vaincu dans l'opinion publique, parce que l'éloquence qui attaque possède une bien autre puissance que celle qui se défend; parcequ'il existe dans les mots *économie et liberté*, opposés à *oppression et dilapidation*, une force qui groupe les mécontents, une magie qui séduit les imaginations mobiles, et un noble courage qui entraîne les esprits sages et les cœurs droits. Toutefois, l'opposition n'est triomphante que dans les attaques générales, parce que c'est là seulement qu'elle a raison sur les masses, même lorsqu'elle a tort sur presque tous les détails. Elle est toujours moins heureuse quand elle spécialise son hostilité : les ministres ont les faits à leur discrétion; ils peuvent démentir ce qu'ils veulent faire croire faux, atténuer par des pièces officielles ou officieuses les vérités hostiles que l'opposition exagère, car la vérité, presque toujours exagérée par l'éloquence des tribunes, participe du mensonge par son exagération même : enfin le pouvoir peut s'envelopper du secret et se voiler des mystères d'état toujours imposants pour la classe ignorante qui prend encore la politique pour l'alchimie. C'est donc en masse, que pour la vaincre, il faut attaquer une administration quelconque, et c'est dans ces luttes générales que peuvent se déployer à l'aise le patriotisme sincère des bons citoyens et l'éloquence fastueuse des ambitieux. Cette lutte brillante de ceux qui ne sont pas encore ministres, contre ceux qui le sont déjà, n'offre, il est vrai, qu'une guerre de portefeuilles; le budget n'en est pas l'objet, mais le prétexte : aussi que les résultats affermissent, ébranlent, ou culbutent le ministère, le sort des contribuables est toujours le même, et l'état financier n'en est pas changé.

Que peut payer le pays sans nuire à sa prospérité? Voilà la question qu'adressaient à leur conscience les députés des anciennes provinces d'États. Que doit dé-

penser le gouvernement? Voilà la question actuelle. La première est toute de sagesse et d'économie, la seconde toute de luxe et de prodigalité. Aussi la solution a-t-elle toujours produit des effets différents : une discussion intérieure et de famille faisait plus de retranchements sur les sommes que la royauté absolue demandait à une seule province, que l'éclat et l'hostilité de la tribune ne peuvent en obtenir sur toutes les dépenses du gouvernement représentatif d'un grand royaume. Tant il est vrai que parler contre le pouvoir n'est pas toujours combattre pour la liberté.

La seconde grande question qu'offre la discussion d'un budget, est la spécialité. Mais l'application spéciale de chaque somme votée trouvera long-temps de puissants adversaires; elle aura toujours contre elle et les financiers qui sont ministres, et les financiers qui veulent le devenir. Aussi long-temps toutefois que le ministère sera le maître de détourner la somme votée de l'emploi que lui ont assigné les votants, tout vote est illusoire, tout contrôle impossible, et les directeurs des fonds publics se riront de leur propre compte-rendu, fièrement retranchés derrière cette responsabilité constitutionnelle dont le temps nous apprend chaque jour la déception et l'inanité. On insinue parfois que la Cour des comptes doit s'assurer d'une manière incontestable de la fidélité des recettes, des dépenses et de la spécialité de l'emploi : ce raisonnement doit produire quelque effet sur ceux qui ne savent pas que la Cour des comptes ne vérifie que les chiffres; et que les livres, même chez les négociants en état de banqueroute frauduleuse, sont toujours tenus avec un ordre admirable. Les erreurs qui peuvent s'y glisser sont toujours l'effet de l'inadvertance de quelque commis, et toujours faciles à redresser. Ce n'est pas l'exactitude des chiffres, mais la loyauté des opérations qu'ils représentent qu'il faudrait contrôler; or, la Cour des comptes, autorité subalterne, n'en saurait avoir le droit,

même lorsqu'elle en aurait le désir. A-t-on dissimulé des recettes? a-t on forcé les dépenses? chaque somme a-t-elle reçu sa destination spéciale? Voilà ce que les commissions de la chambre des députés pourront seules nous dire, encore n'en auront-elles le pouvoir que long-temps après qu'elles auront contraint les ministres à remettre les pièces probantes à l'appui de leur compte rendu, et que, par le droit d'enquête qu'elles acquerront nécessairement, elles pourront vérifier la bonne foi de ces mêmes pièces qu'on donne aujourd'hui comme officielles et irréfragables.

C'est seulement alors que la lumière, descendant graduellement dans l'abîme des finances publiques, la *comptabilité par gestion* succédera à la *comptabilité par exercice*. Celle-ci, depuis long-temps chassée du parlement, et par suite du ministère de la Grande-Bretagne, s'est toujours maintenue en France, parcequ'elle offre un moyen merveilleux et presque assuré de se soustraire à toute vérification réelle, à tout contrôle effectif. Elle traîne après elle ce gouffre de l'*arriéré* où les ministres ont toujours précipité les recettes qu'ils ne veulent pas avouer, les dépenses qu'ils veulent taire, les comptes qu'ils ne veulent pas apurer, les créanciers à qui ils refusent paiement.

L'arriéré qui couvre les sottises ou les dilapidations passées, les *bons de la caisse de service* qui peuvent long-temps voiler l'état réel de l'arriéré et se prêter facilement à des dépenses nouvelles, marcheront de conserve jusqu'au moment où le voile qui couvre les folles dépenses, déchiré par la nécessité d'y satisfaire à la fin, viendra nous offrir un *déficit* plus ou moins considérable, mais assez fort pour que les opérations et les intrigues ministérielles ne pouvant plus le déguiser, il faille enfin recourir aux chambres et le couvrir par un emprunt nouveau.

Alors seulement cessera le scandale des fortunes ministérielles, plus funestes par la corruption qu'elles introduisent que par la brèche qu'elles font à la prospérité publique. Tout ce qu'un ministre emporte au-delà des économies qu'il a pu faire sur son traitement, n'est pas seulement une concussion réelle, un vol véritable, car sa fortune n'est pas la mesure de ses dilapidations, et comme les capitaines de corsaires, comme les chefs de bandits, il n'a que sa part de prise. Chaque ministre dilapidateur a aussi son équipage ou sa troupe dont il doit assouvir l'avidité; et ceux qui ont imaginé la dilapidation, et ceux qui en furent les agents ou les complices, et ceux qui en firent disparaître les traces, et ceux dont il fallut acheter l'aveuglement ou le mutisme. Un ministre ne saurait s'enrichir seul sans se trahir lui même; il faut que la bande ministérielle partage avec lui les dépouilles du pays, et pour connaître à fond la plaie financière qu'on doit à ses concussions, il faudrait réunir les fortunes des ministres à celles de tout le parti ministériel. C'est ce honteux partage des sueurs du peuple qui provoque la corruption et la vénalité d'un si grand nombre de ses représentants. Ce n'est pas le système ministériel qu'ils approuvent, c'est l'or ministériel qu'ils convoitent; et, sous ce rapport, on peut dire que jamais ministre ne manque de partisans jusqu'au moment où son discrédit est tellement public, que la contagion se fasse craindre et force les hommes du pouvoir à s'abstenir du vol d'aujourd'hui, de peur de perdre leur part du vol de demain. C'est à cette honteuse soif de l'or que l'on doit ce mystère qui règne sur tant de parties des budgets, ces opérations financières, ces spéculations de fournitures, de banque, de bourse, où les directeurs du pouvoir descendent au rang de traitants ou de courtiers-marrons, avec des chances assurées de succès. Un ministre des finances, parfaitement honnête homme, pourra faire disparaître ces ignobles escroqueries; mais l'exemple

de l'Angleterre a prouvé depuis des siècles qu'une probité parfaite n'arrive pas toujours à la direction des finances d'un grand pays.

Plus un gouvernement tend à la liberté, plus il s'approche de l'économie dans ses dépenses et de la loyauté dans ses comptes. Les budgets des divers États de l'union américaine frappent moins par leurs parcimonieuses réductions que par cette admirable bonne foi qui ne déguise rien. Ce sont les livres d'une honnête maison de banque ou de commerce qui, n'ayant rien à cacher et ne voulant pas se voler elle-même, place non-seulement toujours ses chiffres dans un accord parfait avec les pièces à l'appui, mais encore ne cache point, sous ces chiffres, de honteuses spéculations personnelles qu'elle cherche à déguiser aux yeux intéressés à les combattre.

Pour connaître l'influence du système du gouvernement sur le système des finances, il suffit de rapprocher le budget présenté par M. Louis en 1819, dernière année où la France marcha vers un gouvernement constitutionnel, avec celui que M. Villèle a présenté en 1827, année où le pouvoir s'acheminait sans pudeur vers le bon temps des Maupeou et des Terray.

Ce simple rapprochement, éclairé par les discours des deux ministres, offre un contraste tellement bizarre qu'il serait inutile d'y ajouter des faits étrangers ou de nouveaux raisonnements.

Budget de 1819.

Dette consolidée et amortissement.	232,000,000 f.
Liste civile.	34,000,000
Ministère des affaires étrangères.	8,000,000
de la justice.	17,460,000
de l'intérieur	102,700,000
de la guerre.	192,750,000
de la marine	45,200,000
des finances	257,100,000
Total.	889,210,000 f.

Budget de 1827.

Dette perpétuelle et amortissement	241,357,867 f.
Liste civile	32,000,000
Ministère des affaires etrangères	9,700,000
de la justice	19,641,934
de l'intérieur	97,300,000
des affaires ecclésiastiques et de l'instruction publique	38,500,000
de la guerre	200,000,000
de la marine	60,000,000
des finances	102,046,850
Frais de régie, etc.	127,697,049
Restitution de droits et amendes, etc.	11,100,000
Total	939,343,700

Il faut observer qu'en 1819, les affaires ecclésiastiques et l'instruction publique étaient comprises dans le budget du ministère de l'intérieur, et que celui du ministère des finances comprenait, *in globo*, les frais de régie et la restitution des droits et amendes; la différence entre les deux budgets est de 50,132,700 fr. Cette somme énorme, dont le dernier ministère a grevé annuellement la France, est le résultat inévitable de la tendance du gouvernement vers l'omnipotence ministérielle qui se cache sous le titre de pouvoir royal, et vers la puissance jésuitique qui se déguise sous le nom d'influence religieuse et sacerdotale. Quelques années encore, et la monarchie et le sacerdoce fussent tombés de leur propre poids dans l'abîme creusé par les turpitudes de quelques ministres et les intrigues de quelques prêtres, marchant d'autant plus vite à leur perte commune, que la corruption leur avait aplani tous les obstacles, et que leur stupidité les empêchaient de voir le gouffre où ils allaient engloutir l'ordre social tout entier.

Les 889 millions du budget de 1819 paraissaient, au ministère de cette époque, qui voulait le bien et qui ne

sut pas le faire, une charge si onéreuse qu'il serait impossible de la soutenir long-temps sans tarir les sources de la prospérité publique, et sans placer les peuples dans la nécessité d'une révolution nouvelle.

« Ce crédit considérable, disait le ministre de 1819 à la chambre des députés, est, nous le sentons comme vous, un *fardeau bien pesant.*

» On ne peut *se résigner à le porter* qu'avec l'espoir de le voir *s'alléger bientôt*, et la conviction qu'il est indispensable.

» Nos charges, au degré où la nécessité les a fait porter dans le budget de cette année, *doivent être considérées comme ayant atteint leur plus haut terme, il est indubitable qu'elles ne peuvent plus que décroître.* »

Le ministre avait raison : mais il comptait sans un ministère de jésuitisme et de contre-révolution. Nous l'avons subi, et ce budget, qui ne pouvait que décroître, s'est élevé à l'effrayante somme de 939,343,700 fr. Ces saturnales financières, loin d'effrayer le ministre, le faisait se glorifier de cette alchimie politique, qui convertissait en or les sueurs et les privations du peuple. Autorisé de ce centre, qui s'est réfugié dans l'asile de la chambre des pairs, avant même d'avoir interrogé l'urne électorale et comme sûr d'avance de s'en voir repoussé, il osait se vanter de ce honteux agiotage de la fortune publique.

» Tout, disait-il, tout, dans notre belle patrie, tend à l'amélioration et suit l'impulsion donnée par le gouvernement. C'est par l'exposé de ces faits, dont la France entière peut apprécier l'exactitude, que nous avons dû repousser les efforts sans cesse renouvelés pour altérer la confiance et la sécurité sur lesquelles repose le maintien *de cette heureuse situation.*

» Le sens exquis de la nation rend lui-même ces effets moins dangereux ; quelques esprits oisifs peuvent s'en préoccuper : mais la population laborieuse jouit avec calme des bienfaits de la paix, *sent qu'elle est heureuse*,

et bénit le nom du roi qui lui conserve tous ces biens.

» Dieu n'abandonne donc pas la France, puisqu'il la fait *croître chaque jour en prospérité;* et s'il veut nous affliger par le *désordre* qu'il laisse pénétrer dans quelques esprits, *du moins il pourvoit avec largesse aux besoins* de ceux qui, par leurs travaux, élèvent le pays à ce *haut degré de développement dont chaque jour les bornes reculent devant nos efforts.* »

Depuis les bizarres préambules des édits de l'abbé Terray, les apologies du gaspillage financier n'avaient pas atteint la hauteur où les a placées le dernier ministère. Ces laudatives paroles ne cachaient qu'*un déficit*, et de ce moment, on n'a pu le voiler ni par la menace, ni par la corruption, ni par la censure; depuis ce jour, le ministère chancela; il ouvrit à ses amis le refuge de la pairie, et alla s'y cacher lui-même accablé de la prospérité sous le fardeau de laquelle succombait cette France qui devait recouvrer son énergie dans les élections.

D'où provient la différence qui existe entre les discours de 1819 et 1827? Le premier ministère n'envisageait que les dépenses, et leur énormité l'effrayait. Le second ne voyait que les ressources, et il était rassuré par les efforts de l'industrie. Le premier voulait son budget tout entier, mais il prévoyait que le pays ne pourrait longtemps supporter un aussi lourd fardeau sans nuire aux capitaux nécessaires au développement ou au maintien de la prospérité. Le second, sans prévision de l'avenir, voulait de l'or pour assurer sa puissance annuelle. Il a détruit toutes les ressources que la paix, amenée par la restauration, avait soudainement créées. L'ère de toutes les catastrophes futures datera du ministère Villèle. Heureuse encore la France, si l'aveugle inhabileté de ce ministre peut apprendre à ses successeurs, que, hors le cas de guerre défensive, le nécessaire des gouvernements ne peut se former que du superflu du peuple, et que les finances publiques ne doivent jamais envahir dans leurs

avides budgets ces capitaux privés nécessaires au développement des fortunes particulières. J.-P. P.

FINNOIS. (*Géographie.*) La famille des peuples finnois est répandue en Russie, dans le N.-E. de l'Europe et le N.-O. de l'Asie. Le nom de peuples *Ouraliens* lui conviendrait beaucoup mieux : car les monuments historiques et la comparaison des langues, s'accordent pour indiquer la première demeure de ces peuples dans les contrées voisines des monts Oural, d'où ils sont descendus vers l'ouest et vers l'est. Il paraît qu'avant la grande migration des peuples, ils habitaient, du moins en Europe, beaucoup plus au sud qu'aujourd'hui, et s'étendaient jusqu'à la mer Noire, où ils étaient compris avec beaucoup d'autres nations, sous le nom vague de Scythes.

Peu à peu les Finnois furent repoussés plus au nord par d'autres peuples, ou bien se fondirent avec eux, et il résulta de ces événements un mélange d'idiomes. Considérée sous le rapport de la langue, la famille finnoise peut se diviser en quatre tribus principales, renfermant chacune plusieurs peuples qui se donnent des noms bien différents de ceux sous lesquels nous les désignons; les premiers sont indiqués en caractères italiques.

1°. Finnois teutonisés : On leur applique cette dénomination, parceque leur langue a été modifiée par celle des peuples teutons, dont elle a emprunté un tiers de ses mots. Ils habitent le plus à l'ouest, le long de la mer Baltique. Cette famille comprend les Finlandais (*suoma laïnen*), les Estoniens, (*maha rahvast*), les Karéliens, (*kyriales*), les Ingriens ou Finnois d'Olonets, (*ichoré*), les Lapons, (*same lad*).

Tous ces peuples sont désignés dans les annales russes par le nom *Tchoudes*, qui a ensuite été appliqué vaguement à tous les peuples du N.-E., dont l'existence antérieure est indiquée par des tombeaux et des travaux pour l'exploitation des mines, ce qui a donné lieu à tant d'hypothèses fabuleuses sur un peuple primitif placé dans les

déserts et les montagnes neigeuses de l'Asie moyenne.

2°. Finnois volgiens, vivent principalement sur les bords du Volga et de ses affluents : les Morduines (*erse*), les Mokchanes, (*moucha*), les Tcheremisses, (*mari*).

La fréquentation des hordes turques a beaucoup altéré l'idiome de ces Finnois de l'est. M. Klaproth pense que c'est peut-être chez eux qu'il faut chercher les restes des Khasars du moyen âge.

3°. Permiens, habitent la Permie des annalistes russes, (62-76°. E. 55-65°. N), pays qu'il ne faut pas confondre avec la Biarmie des Sagá ou Mythes islandais au sud et à l'est de la mer Blanche. Les Votiaks, (*ouil mourd*), les Syriænes, (*komi mourt*), les Permiens, (*komi mourd* et aussi *souda* et *mi*).

4°. Finnois ougor. Les Vogouls, (*mansi* ou *manch koum*), dans la partie septentrionale de l'Oural; les Ostiaks de l'Ob, (*as-iakh*), et quelques autres peuplades asiatiques.

La comparaison des langues a fait reconnaitre qu'une nation belliqueuse de l'Europe, les Hongrois, (*madjar*), appartenait à cette quatrième division de la famille finnoise.

Quoique les différents peuples qui la composent soient épars sur un espace immense, la ressemblance de langage, de mœurs, de physionomie, prouve leur parenté; les cheveux roux ou jaunes-bruns, le derrière de la tête grand, les os des pommettes saillants, les joues enfoncées, la barbe rare, le teint brun sale, semblent les caractériser. Les Vogouls, (*mansi*), et quelques Lapons, ont des cheveux noirs et durs et le nez enfoncé; ce qui provient d'un mélange avec les peuples de race jaune. C'est d'un semblable mélange que sont issus, dans le moyen âge, les Huns, les Avars et les Khasars dont le souvenir seul existe dans l'histoire.

On a remarqué que la plupart des peuples finnois préféraient les lieux marécageux et les forêts. La chasse

et la pêche furent long-temps leurs occupations favorites. Aujourd'hui les Lapons et les peuples asiatiques mènent encore la vie nomade. Les autres sont devenus agriculteurs; à l'exception des Madjar : aucun n'a joué un rôle marquant sur la scène du monde; aucun n'a d'annales particulières, on ne trouve leur histoire que dans celle de leurs vainqueurs.

Du temps de Strabon et de Tacite, les Finnois, nommés par le premier Σουμοι, par le second, *Fenni*, habitaient à l'est de la Pologne : la première de ces dénominations rappelle le mot *suoma* : la seconde vient du mot *fen*, marais en gothique. Ptolomée nomme ces peuples Φιννοι. Tacite les décrit comme très pauvres et très sales; on croit lire une relation où il est question d'une nation sauvage.

Les Norvégiens ont donné aux Lapons le nom de *Finnen* : ce qui a fait appeler *Finnmark*, la partie la plus septentrionale de la Norvège; quant aux Finnois ce même peuple les nomme *Quænes*. La ressemblance de ce mot avec *quinna*, (femme), a fait imaginer à Adam de Brême, un pays des Amazones qu'il place dans le nord de l'Europe.

La Finlande actuelle, qui, d'après ce que nous venons d'exposer, ne répond nullement au pays des *Fenni* de Tacite, appartient entièrement à la Russie; elle fut cédée à cette puissance par la Suède en 1809. Conquis au moyen âge par les Suédois, les Finlandais ne furent jamais sincèrement attachés à leurs dominateurs, qui cependant les avaient admis à partager les droits civils et politiques dont ils jouissaient. Leur pays forme une principauté administrée d'après les lois suédoises. Le paysan y jouit de toute sa liberté, et envoie ses députés aux diètes nationales. Dans l'Esthonie, au contraire, et dans l'Ingrie, le paysan est serf comme dans le reste de la Russie. Parmi les peuples finnois existant dans cet empire, on compte 1,800,000 individus qui appartiennent aux Fin-

nois-Teutons, 220,000 aux Finnois-Ougor, 900,000 aux Finnois-Vogouls et Permiens.

Tacite, *de Moribus germanorum*, chap. 46. — Strabon, liv. VII, Ptolémée et Suhn, *Histoire des peuples du nord* (en danois). — *Voyages* de Pallas-Klaproth, *Asia polyglotta*.—Storch, *Tableau de l'empire de Russie*. — Ruhs, *Finnland und seine Bewohner*. E...s.

FL.

FLAGEOLET. (*Musique.*) *Voyez* INSTRUMENTS.

FLÈCHE. (*Architecture.*) Ce mot désigne la construction pyramidale que l'on élevait sur les tours ou le comble des églises, pour y placer des cloches. L'usage était de les surmonter d'une croix ou d'une girouette. La désignation de flèche paraît avoir été donnée à ces sortes de constructions, par l'analogie de leur forme avec l'objet qu'elles représentent.

Bien que la pluspart des flèches fussent construites en charpente, recouvertes en plomb ou en ardoises comme celle de Notre Dame de Rouen, incendiée par la foudre, en 1822, il nous reste encore des exemples très remarquables de ces pyramides ou flèches élevées en pierre et à une hauteur excessive, telles sont celles de Strasbourg, de Saint-Denis, etc. Malheureusement ces monuments se détruisent; et l'extrême dépense qu'il faudrait faire pour les réparer ou reconstruire, fait craindre qu'ils ne viennent à disparaître. D. T.

FLEUR. (*Botanique.*) La fleur est cette partie locale et transitoire du végétal existant par la présence et la jeunesse d'un ou de plusieurs organes mâles, ou bien d'un ou de plusieurs organes femelles, ou encore des organes mâles et femelles rapprochés et groupés, nus ou accompagnés d'enveloppes particulières.

Un organe mâle ou femelle peut donc, à lui seul, constituer une fleur. Pour qu'une fleur soit complète, elle doit offrir les organes des deux sexes, environnés d'une double enveloppe.

La rose, l'œillet, etc., sont des fleurs complètes; je prends ce dernier pour exemple: ce qui attire d'abord les regards, ce sont cinq lames délicates et colorées, ou, si l'on veut, cinq pétales disposés en rosace, et qui sortent d'un tube vert. Le tube vert est le calice; les cinq lames colorées sont la corolle; le calice et la corolle forment le périanthe double, c'est-à-dire la double enveloppe de la fleur.

Deux filets incolores, divergents et courbés, sortent du milieu de la corolle. En détachant le calice et la corolle, on voit que les deux filets surmontent un corps oblong placé au centre de la fleur. Si l'on examine, à l'aide d'une loupe, les deux filets, on aperçoit des papilles très délicates, placées sur une ligne longitudinale, d'un seul côté des filets. Le corps oblong est l'ovaire; les filets sont les styles; les papilles indiquent la place des stigmates. L'ovaire, les styles et les stigmates composent le pistil ou l'organe femelle.

Entre les pétales et le pistil on remarque dix petites masses membraneuses et colorées, placées avec symétrie autour des styles. En détachant le périanthe, on voit clairement que ces dix petites masses sont attachées au sommet de dix supports grêles, dont cinq sont fixés sous l'ovaire, et les cinq autres à l'extrémité inférieure des pétales. Si la fleur est un peu avancée, une quantité innombrable de corpuscules jaunâtres, semblables à une poussière très fine, s'échappent des dix petites masses, par des fentes qui s'ouvrent d'elles-mêmes. Les corpuscules sont le pollen; les dix petits sacs membraneux qui contiennent le pollen sont les anthères; les supports des anthères sont les filets ou androphores. Le pollen, les anthères et les androphores composent les étamines qui sont les organes mâles. Cet examen rapide de la fleur de l'œillet suffit pour faire juger qu'elle est complète, et par conséquent hermaphrodite.

La fleur du lis est moins complète que celle de l'œillet;

elle offre, à la vérité, les deux sexes réunis; mais le périanthe de l'œillet, composé d'un calice et d'une corolle, est double, tandis que celui du lis, formé d'une seule enveloppe, est simple. A plus forte raison devons-nous estimer qu'une fleur est incomplète, quand elle est mâle ou femelle, c'est-à-dire quand elle ne présente qu'un des deux sexes, les étamines ou le pistil, comme le coudrier, les pins, les chênes, etc.

La partie d'où naissent médiatement ou immédiatement les organes sexuels et la corolle, est le réceptacle de la fleur. Lorsqu'une fleur n'a pas de périanthe, le point de la plante mère, sur lequel elle repose, est le réceptacle; lorsqu'une fleur a un périanthe simple, le fond de ce périanthe est le réceptacle; lorsqu'une fleur a un périanthe double, le fond du calice est le réceptacle. Nulle fleur n'est privée de réceptacle, puisqu'il faut bien que les organes qui la composent soient attachés en un endroit quelconque.

On distingue les fleurs en régulières et irrégulières.

Pour qu'une fleur soit parfaitement régulière, il faut que les pièces de même nature qui composent chacun de ses systèmes organiques soient absolument semblables entre elles, et placées sur un plan régulier, à égale distance les unes des autres, et que les pièces de nature diverse, qui appartiennent aux différents systèmes organiques de cette même fleur, affectent entre elles une ordonnance symétrique. Mais il suffit que cet état de choses existe dans le périanthe, pour que l'on considère la fleur comme régulière; et, par opposition, on nomme fleur irrégulière, celle dont les divisions ou les segments du périanthe diffèrent entre eux par la grandeur, la forme et la position. Une seule de ces différences entraîne l'irrégularité de la fleur, et la plus grande irrégularité possible résulte du concours de toutes ces différences.

Il y a des espèces qui portent habituellement des fleurs régulières, comme le rosier; et d'autres, des fleurs irré-

gulières, comme le mufle de veau. Les espèces à fleurs régulières produisent quelquefois, par accident, des fleurs irrégulières, et les espèces à fleurs irrégulières, des fleurs régulières. Dans les deux cas, ces fleurs sont censées des *monstres*, c'est-à-dire des êtres dont l'organisation s'écarte du type primitif de l'espèce.

Le dégradation du type primitif a lieu par surabondance, défaut, ou difformité. Un organe peut prendre un accroissement excessif, ou bien rester plus petit qu'il n'a coutume d'être; le nombre des pièces peut augmenter ou diminuer; les formes peuvent même éprouver des altérations manifestes. L'extrême simplicité du tissu végétal se prête à toutes ces modifications; c'est comme une pâte molle à laquelle on donne toutes les figures possibles, sans faire éprouver le moindre changement à sa substance.

L'anthère et le stigmate ne conservent pas long-temps leur fraîcheur. Dès qu'ils se sont fanés, ce qu'on nommait fleur n'existe plus : c'est pourquoi Linné a dit, dans son style concis et dogmatique, que l'anthère et le stigmate sont l'essence de la fleur.

Maintenant que nous avons un aperçu général de la fleur, il convient d'examiner chacune des parties qui la composent.

Le pistil est l'organe femelle tel qu'il se montre dans la fleur à l'époque où l'anthère est chargée du pollen, ou vient seulement de s'en débarrasser. On y distingue trois parties, 1°. l'ovaire qui contient les ovules; 2°. le style, prolongement de l'ovaire, s'élevant au-dessus de lui; 3°. le stigmate qui termine le style. Le style manque quelquefois, et, dans ce cas, le stigmate, qui ne manque jamais, est immédiatement placé sur l'ovaire.

L'ovaire, presque toujours la partie inférieure du pistil, et en même temps la plus épaisse, est comparable, sous beaucoup de rapports, à l'ovaire des animaux. Il renferme les ovules, graines naissantes attachées par leur cordon

ombilical ou funicule, à la paroi d'une cavité intérieure, souvent divisée en plusieurs loges par des cloisons; l'ovaire abrite les graines jusqu'au temps de la maturité, et il élabore dans son tissu les sucs nutritifs qui servent à leur développement. Presque toujours l'ovaire porte le style, et toujours il existe entre ces deux parties une liaison, soit immédiate, soit médiate. Tantôt l'ovaire est libre et dégagé jusqu'à sa base, tantôt il adhère plus ou moins au périanthe dans sa longueur; la partie interne de l'ovaire à laquelle est attaché chaque ovule, soit immédiatement, soit par l'intermédiaire d'un funicule, prend le nom de placenta.

Le style est le support du stigmate, et il communique avec l'ovaire médiatement ou immédiatement. Lorsque la communication est immédiate, le style est terminal, latéral ou basilaire, selon qu'il part du sommet, du côté, ou de la base de l'ovaire. Lorsque la communication est médiate, le style, au lieu d'être attaché sur l'ovaire, repose sur le receptacle, comme dans la bourrache, ou sur un gynophore, comme dans le *scutellaria*, et c'est par l'intermède de ces parties que s'établit la communication qui existe entre le style et l'ovaire. Si le style manque, c'est ordinairement au sommet de l'ovaire que le stigmate est placé.

Le stigmate est souvent humide, inégal et couvert de papilles ou de petits mamelons.

D'après ce que je viens de dire, on pourrait croire que le pistil est un organe d'une structure extrêmement variée; cependant, en l'examinant avec soin, on reconnaîtra que presque toujours il est possible de la ramener à un type primitif. Pour donner une idée de cette organisation uniforme, je vais écarter toutes les anomalies, et ne présenter que des faits qui s'enchaînent naturellement.

Le pistil est un organe simple ou composé. Quand il est simple, sa paroi, tantôt formée d'une seule pièce concave, ressemble, en quelque sorte, soit à un petit sac, soit à une

petite bourriche fermée, et tantôt formée de deux pièces réunies bord à bord, imite, jusqu'à certain point, la coquille bivalve d'une huître ou d'une moule. Dans les deux cas, je donne à ce pistil le nom d'hystrelle [1].

Le sommet organique de l'hystrelle, qui diffère quelquefois de son sommet géométrique, se prolonge souvent en un style et se termine toujours par un stigmate. Il n'est pas rare que l'hystrelle ait une structure plus ou moins irrégulière, et que les ovules renfermés dans sa cavité soient attachés auprès de la suture qui correspond à l'axe de la fleur. Le haricot et les autres légumineuses, le pêcher, l'abricotier, le cerisier, etc., le maïs et les autres graminées ont pour pistil un hystrelle, c'est-à-dire un pistil simple.

Le pistil composé n'est, à proprement parler, qu'un groupe d'hystrelles, séparés ou conjoints. Voici quelques exemples de pistils composés; la pivoine et l'ancolie: le pistil a cinq hystrelles verticillés entièrement séparés les uns des autres; la nigelle : le pistil a aussi cinq hystrelles verticillés, mais ils sont soudés ensemble et leurs sommets seuls sont séparés; le lis : il n'a que trois hystrelles et ils sont réunis complètement de la base au sommet, de sorte que ce n'est que par la dissection que l'on peut constater la présence d'un ovaire et d'un style triples; le persil et les autres ombellifères : il n'y a que deux hystrelles; ils sont réunis, mais leurs styles sont libres; les apocynées : il n'y a également que deux hystrelles; ils sont libres, mais leurs styles sont réunis.

Ces exemples, que je pourrais rendre beaucoup plus nombreux sans un grand effort de mémoire, suffisent pour démontrer que souvent les pistils sont construits sur le même plan, et que les différences qu'ils présentent ré-

[1] Je substitue le mot hystrelle à celui de coque que j'avais adopté d'abord, et dont la signification est trop restreinte pour rendre ma pensée dans sa généralité.

sultent moins de l'organisation particulière de chacun d'eux, que de leur séparation ou de leur réunion.

Par une suite de l'extrême flexibilité de l'organisation végétale, les pistils se changent quelquefois en lames pétaloïdes et deviennent stériles. D'autres fois des bulbilles se développent à la place des ovules dans les cavités de l'ovaire.

Les étamines sont les organes par lesquels s'opère la fécondation. Elles remplissent, dans les plantes, les mêmes fonctions que les organes mâles dans les animaux; aussi les désigne-t-on souvent sous le nom d'organes mâles.

On distingue trois parties dans les étamines : le pollen, petites vessies membraneuses qui contiennent la liqueur fécondante; l'anthère, sachet dans lequel est renfermé le pollen; l'androphore, qui sert de support à l'anthère. Le pollen et l'anthère, ou quelque chose d'analogue, se retrouvent dans toutes les espèces pourvues de pistils. L'androphore manque quelquefois. Lorsque ce support ne soutient qu'une seule anthère, il prend le nom de filet.

La manière d'être la plus ordinaire à l'étamine est d'avoir son filet étroit et terminé en pointe, son anthère oblongue, à deux lobes accolés latéralement et marqués chacun d'un sillon longitudinal. Quelques fleurs n'ont qu'une étamine; d'autres en offrent deux, trois, quatre, jusqu'à cent et même mille. On a observé que, lorsque le nombre passait douze dans une fleur, il n'avait plus rien de fixe; mais qu'il était assez constant, dans la même fleur, au-dessous de douze. C'est sur cette considération que sont établies la plupart des classes de la méthode artificielle de Linné, devenue si célèbre sous le nom de *système sexuel*.

Un terrain très substantiel transforme souvent les étamines en périanthes. Les *fleurs doubles* et *pleines* qui embellissent nos parterres sont dues à des métamorphoses de ce genre. Quand ces métamorphoses sont complètes, en sorte que toutes les étamines ont disparu, la stérilité



des pistils en est une suite inévitable. Il arrive souvent que le filet de l'étamine, changé en pétale, porte encore l'anthère à son sommet, en témoignage de sa métamorphose.

Chaque lobe de l'anthère est un sac membraneux, divisé intérieurement par une cloison mitoyenne, et marqué à sa superficie d'une suture correspondant à la cloison. A l'époque de la maturité, les deux lobes s'ouvrent par deux valves, et le pollen s'échappe. Quand il existe un filet, c'est ordinairement à son extrémité que l'anthère est attachée. En général, la face antérieure des anthères regarde le centre de la fleur; il y a cependant des espèces dont les anthères tournent le dos au pistil. Dans les plantes d'une même famille, les anthères ont fréquemment une forme et une organisation analogues. Toutefois, il existe des familles parfaitement naturelles, dans lesquelles les anthères subissent des modifications si considérables, qu'on a peine à y retrouver quelques indices d'un type primitif. C'est ce qu'on remarque entre autres dans les orchidées.

Le pollen est le réservoir de la matière séminale des plantes : il est composé d'une innombrable quantité de corpuscules organisés, ordinairement jaunes, quelquefois blancs, rouges, verdâtres, etc., qui ressemblent à une fine poussière. Ces petits corps diffèrent souvent dans les espèces différentes : pour les bien observer, il faut les mettre sur l'eau ; l'humidité, en les dilatant, fait paraître leur véritable forme. Ils sont le plus souvent oblongs, elliptiques ou globuleux; quelquefois ils sont de forme icosaëdre ou pyramidale triangulaire, etc. Leur surface est lisse dans un très grand nombre d'espèces; plus rarement, elle est mamelonnée ou armée de petites pointes. Chaque corpuscule, mis sur l'eau, s'enfle, se dilate et crève : on voit sortir alors par l'ouverture un jet de matière liquide qui s'alonge en serpentant, et s'élargit

bientôt comme un léger nuage à la surface de l'eau. Le pollen de beaucoup de végétaux brûle avec une vive lumière quand on le projette sur un corps enflammé. Il donne, par l'analyse chimique, une quantité notable d'acide phosphorique, ce qui établit un singulier rapport entre cette poussière et la sécrétion animale, à laquelle il est naturel de la comparer; mais l'analogie paraît plus étonnante encore, si l'on fait attention à l'odeur particulière qu'exhale, au temps de la fécondation, le pollen du châtaignier, de l'épine-vinette, etc.

Le périanthe, prolongement de la partie extérieure du support de la fleur, sert d'enveloppe immédiate aux organes de la génération. Il est simple ou double.

Le périanthe simple est monosépale ou polysépale; monosépale, lorsqu'il est d'une seule pièce, c'est-à-dire, lorsqu'il n'a point de divisions, ou que ses divisions, s'il en a, ne le partagent point jusqu'à sa base; polysépale, lorsqu'il est partagé jusqu'à sa base en plusieurs segments ou sépales distincts les uns des autres, et qui tombent séparément.

Chaque sépale d'un périanthe polysépale ne représente pas, quoique le mot semble l'indiquer, un périanthe monosépale tout entier, mais seulement une pièce d'un périanthe monosépale. En effet, le périanthe monosépale offre d'ordinaire des dents, crénelures, lobes ou lanières, qui sont comme autant de sépales soudés ensemble inférieurement. Cette remarque s'applique aussi au calice et à la corolle. Le périanthe simple est tantôt d'un tissu vert, ferme et peu succulent; tantôt d'un tissu coloré, mou, aqueux; tantôt vert extérieurement et coloré intérieurement. Il est rare que les étamines ne soient pas opposées aux segments du périanthe simple, quand elles sont en nombre égal à ces segments.

Le périanthe double se compose de deux enveloppes distinctes; l'une est extérieure, et continue avec l'écorce

du support de la fleur : on la nomme calice. L'autre est intérieure et continue avec le corps ligneux placé sous l'écorce du support : on la nomme corolle.

Le calice est ordinairement d'une consistance ferme et de couleur herbacée. A la lumière directe des rayons solaires, il décompose le gaz acide carbonique, rejette l'oxigène et retient le carbone; à l'ombre, il expire du gaz acide carbonique. Le périanthe simple, quand sa substance est verte, se comporte, à la lumière et à l'ombre, absolument comme le calice.

Le calice est monosépale ou polysépale : quand il fait corps avec l'ovaire, il est nécessairement monosépale. On distingue, dans le calice monosépale, le tube, l'orifice du tuyau et le limbe. Le calice a un tube, lorsqu'étant d'une seule pièce, il ressemble, dans une partie de sa longueur, à un tube plus ou moins alongé. L'orifice du calice est l'entrée du tube. Le limbe du calice est la partie supérieure qui se prolonge en lame mince au-delà des incisions ou de l'orifice du tube. Le calice polysépale tombe ordinairement quand la fleur s'épanouit, ou quand la fécondation est opérée. Le calice monosépale se maintient après la fécondation, et presque toujours il accompagne le fruit dans son développement.

La corolle entoure immédiatement les organes de la génération; son tissu est mou, aqueux, coloré, fugace. Elle expire du gaz acide carbonique, et ne rejette point d'oxigène, soit à la lumière, soit à l'obscurité. Elle est monopétale ou polypétale; monopétale lorsqu'elle est formée d'une seule pièce; polypétale lorsqu'elle est formée de plusieurs segments ou pétales distincts.

On distingue, dans la corolle monopétale, le tube, qui est la partie inférieure, laquelle a plus ou moins la forme d'un tuyau; l'orifice ou la gorge du tube, qui est l'ouverture supérieure; le limbe, qui est toute la partie mince et dilatée, depuis l'orifice jusqu'au bord inclusivement. On distingue, dans toute corolle polypétale, les pétales, qui

sont les différents segments dont l'ensemble constitue la corolle; et dans chaque pétale, l'onglet, qui est la partie par laquelle le pétale tient à la fleur, et la lame, qui est la partie supérieure, mince et dilatée, correspondant au limbe de la corolle monopétale. Les principales formes de la corolle monopétale sont celles en cloche, en roue, en entonnoir, etc. C'est une loi assez constante que la corolle monopétale porte les étamines, mais les corolles polypétales les portent rarement.

Les huiles volatiles, élaborées dans le tissu des corolles, sont la source ordinaire des émanations odorantes que les fleurs répandent dans l'atmosphère.

Le périanthe présente quelquefois des appendices ou des proéminences de formes diverses, qu'on désigne sous le nom de lamelles, de couronnes, de cornets, d'éperons, etc. Les nectaires, ou glandes florales, sont des corps charnus qui naissent sur le réceptacle, l'ovaire, les étamines ou les pétales, et qui séparent de la masse des fluides le nectar, suc mielleux que l'on trouve déposé au fond des périanthes.

Les fleurs sont attachées aux rameaux, aux tiges, aux feuilles, aux racines, quelquefois immédiatement, d'autres fois par l'intermédiaire d'un support privé de feuilles. Ce support est un pédoncule. Les fleurs sont souvent accompagnées d'enveloppes distinctes des périanthes, et qu'on peut regarder comme accessoires. Ces enveloppes ont une grande analogie avec les feuilles. Ce sont des bractées, dont les différentes modifications portent le nom d'involucres, de calathides, de calicules, de bractéoles, de spathes, etc. La disposition des fleurs sur un végétal est ce qu'on nomme son inflorescence; ainsi, elles peuvent naître solitaires, ou deux à deux, ou se réunir en groupes, etc.

Nous ne pouvons définir la fécondation, parceque nous n'en connaissons que les signes extérieurs et les résultats; quant au mode d'action, qui fait l'essence du phéno-

mène, il échappe complètement à nos sens et à notre intelligence.

Les signes extérieurs de la fécondation dans les plantes sont les suivants : ouverture des loges des anthères, émission du pollen; contact immédiat de cette poussière avec le stigmate; écoulement sur cet organe de la liqueur du pollen. Quoique la fécondation des plantes dépende un peu du hasard, les chances favorables sont si multipliées, qu'il paraît impossible que, dans l'ordre naturel, une plante chargée de fleurs bien conformées, reste stérile. Le pollen, très léger, est transporté de fleur en fleur par les insectes et emporté par les vents. L'hermaphrodisme, rare dans les animaux, est très commun dans les plantes, et l'organe mâle, placé auprès de l'organe femelle, l'inonde, pour ainsi dire, de la poussière fécondante. Linné remarque qu'en général, les fleurs dont les étamines et les pistils ont une égale longueur, sont indifféremment dressées, pendantes ou horizontales; que celles qui ont les étamines plus longues que le pistil, sont dressées; que celles qui ont les étamines plus courtes, sont pendantes. Il observe même que certaines fleurs s'inclinent ou se relèvent seulement lorsque la fécondation va avoir lieu, et disposent ainsi le stigmate à recevoir le pollen. Linné dit encore que, dans les fleurs monoïques, les fleurs mâles sont presque toujours placées au-dessus des femelles. Cependant cette règle est sujette à beaucoup d'exceptions. La floraison des mâles et des femelles s'opère presque toujours à des époques concomitantes, de sorte que les pistils sont en état de puberté, quand les anthères dispersent leur pollen. Les étamines ont de certains mouvements favorables à la fécondation; les uns sont dus à une simple élasticité des filets, les autres à une cause cachée que l'on compare, non sans raison, à l'irritabilité de la fibre animale. Les étamines du mûrier, de la pariétaire et d'autres plantes, courbées dans la fleur avant l'épanouissement, se redressent comme autant de

ressorts, au moment où les divisions du périanthe s'écartent, et la même secousse fait ouvrir les anthères et jaillir le pollen. Les étamines de la rue s'inclinent les unes après les autres sur le pistil, touchent les stigmates avec leurs anthères, puis se redressent et se jettent en arrière. Les organes femelles ne sont pas moins mobiles. Les styles de la nigelle, de la fleur de passion, etc., se penchent vers les étamines jusqu'à ce que la fécondation soit achevée.

Le *Vallisneria spiralis*, qui croît si abondamment dans les fleuves de l'Italie et du midi de la France, présente un phénomène qui sera toujours un sujet d'étonnement et d'admiration pour le naturaliste. Au temps de la puberté, les fleurs femelles, portées sur de longs pédoncules roulés en tire-bourre, gagnent la superficie de l'eau; les fleurs mâles attachées à des pédoncules très courts, rompent alors les liens qui les arrêtent loin des femelles, viennent se mêler à elles, et répandent le pollen vivifiant. Bientôt après, les fleurs femelles devenues fécondes, sont ramenées au fond de l'eau par leurs pédoncules, qui rapprochent leurs circonvolutions, et elles y mûrissent leurs fruits.

Les Orientaux savent, de temps immémorial, que, pour que le fruit du dattier ou du pistachier se développe, il est indispensable que les individus mâles soient placés au voisinage des individus femelles; pour assurer les récoltes, ils disposent leur culture de manière que des vents réguliers portent le pollen sur les pistils.

En général, quand les individus femelles viennent à des distances considérables des individus mâles, les ovules ne prennent aucun accroissement, à moins qu'en temps opportun on ne répande le pollen sur les pistils. Un *Rhodiola* femelle, introduit en 1702 dans le jardin royal d'Upsal, y resta stérile jusqu'en 1750, époque à laquelle un pied mâle fut transporté dans ce jardin. On empêche la fécondation des plantes monoïques en supprimant les fleurs mâles, et celle des plantes hermaphrodites en supprimant

les étamines. Les pluies qui surviennent au moment où les anthères s'ouvrent, empêchent l'action du pollen. On le remarque surtout dans la vigne, et on dit alors que la fleur coule. Lorsque le stigmate est mal conformé, ou qu'il avorte complètement, la fécondation n'a pas lieu. Toute fleur dont les étamines se transforment en pétales, devient inféconde.

De même que des animaux d'espèces très voisines, comme le cheval et l'âne; de même aussi des plantes très voisines, telles, par exemple, que le coquelicot et le pavot somnifère, se fécondent mutuellement et produisent des espèces mixtes, que les botanistes nomment des hybrides. Elles empruntent quelque chose de la physionomie du père et de celle de la mère. Elles se renouvellent en général par la génération; cependant il paraît que certaines plantes hybrides sont inféconde. Les hybrides se reproduisent quelquefois dans l'état sauvage, et l'on ne peut guère douter qu'elles n'augmentent, au moins passagèrement le nombre des espèces. On soupçonne même que c'est à la formation des hybrides qu'il faut attribuer l'existence de ces grands genres, dont les espèces nombreuses se rapprochent et se nuancent de telle sorte qu'il est souvent impossible d'assigner les caractères distinctifs des diverses races. On attribue les variétés nombreuses de fraisiers, de melons, etc., qui paraissent journellement dans les jardins, au mélange des poussières. M...L.

FLEUR DOUBLE. (*Botanique*). *Voyez* FLEUR.

FLEUVES. (*Géologie.*) *Voyez* VERSANTS.

FLINT-GLASS. (*Technologie.*) Ce nom tiré de l'anglais, où il signifie verre de caillou, sert à désigner une espèce de cristal très dense et très pur, d'un grand usage en optique, particulièrement pour fabriquer les verres dits achromatiques.

Le *flint-glass*, obtenu en Angleterre dans le dernier siècle, était de très bonne qualité; mais depuis que la fabrication du *cristal* s'est perfectionnée dans ce pays,

ainsi qu'en France, le bon *flint-glass* est devenu plus rare, et cela paraît tenir à ce que les anciennes compositions du cristal, qui donnaient des produits moins blancs et moins séduisants à l'œil, étaient cependant plus propres à donner un flint-glass exempt de stries et autres apparences irrégulières qui troublent la vision des lunettes achromatiques. L'oxide de plomb qu'on y mettait en plus grande proportion, et l'addition de quelques autres oxides, rendaient plus jaune, il est vrai, l'apparence du cristal; mais ce défaut grave pour les cristaux ordinaires, qui tirent tout leur prix de la pureté de leur eau, cessait d'en être un pour le flint-glass dont cette teinte jaunâtre n'altérait en rien les qualités utiles.

A la suite de nombreuses recherches, MM. Dartigues et Cauchoix ont trouvé qu'un flint-glass composé comme il suit, donnait de très bons résultats dans son application aux verres d'optique, lorsqu'on était assez heureux pour l'obtenir sans stries.

Sable	6 parties.
Minium ou deutoxide de plomb	5
Potasse.	2

Le flint-glass qui résulte de cette composition a une densité de 3. 15 à 3. 20; celle du flint-glass anglais est communément de 3. 30 à 3. 35.

Les matières ci-dessus étant d'une densité très différente, il est fort difficile d'en faire un mélange parfait, parceque les plus pesantes tendent toujours à se séparer des plus légères lors de la fusion; ce qui occasione dans la masse cristalline les productions de stries ou apparences filamenteuses qui reflètent ou réfractent irrégulièrement les rayons lumineux, défaut capital qu'aucune méthode n'a encore pu prévenir, et qu'on n'évite que par hasard, pour des morceaux de grosseur médiocre. Aussi est-il rare de trouver de bons objectifs de flint-glass d'un décimètre de diamètre.

Un artiste de Genève, M. Guinand, après une multitude de recherches pénibles et infructueuses, avait découvert des procédés, qui lui permettaient d'obtenir, à peu près à coup sûr, des morceaux de flint-glass dont on pouvait tirer des objectifs de grande dimension et ayant jusqu'à 3 décimètres, contenant peu de stries, et doués d'une densité et d'une diaphanéité suffisantes. Il vient de mourir et ses procédés n'ont pas été publiés. Voici ce qu'on sait du hasard singulier qui occasiona sa découverte.

Un bloc de flint-glass assez pesant qu'il faisait transporter par un chemin difficile, vint à échapper aux porteurs, sur la croupe d'une colline, et roula jusqu'au bas contre des pierres et des rocailles, en formant beaucoup d'éclats. M. Guinand examina les débris et s'aperçut que plusieurs d'entre eux étaient exempts de défauts essentiels; il en fit un choix, les fit amollir au feu au point de pouvoir les mouler, et obtint des tables qui donnèrent d'excellents objectifs. Il paraît que, depuis, M. Guinand fit débiter les blocs refroidis lentement, en plusieurs morceaux, en sorte qu'il pouvait mettre au rebut les fragments les plus striés; il conservait les plus purs pour les amollir au feu et les mouler en disques circulaires, et il enlevait même, au besoin, les parties les plus striées de ceux-ci, à l'aide d'une roue de lapidaire, ce qui nécessitait alors un second moulage. Ces procédés seraient au reste très longs et très dispendieux.

Dartigues, *Rapport sur la fabrication en grand du Flint-Glass.*

L. Séb. L. et M.

FLOTTE. (*Marine.*) Nom collectif désignant aujourd'hui une quantité indéterminée de bâtiments dont on ne connaît pas ou dont on ne veut pas mentionner l'espèce. Autrefois, on appelait *flotte* tout assemblage de bâtiments réunis en grand nombre, et l'on distinguait les *flottes* en

flottes de guerre et *flottes marchandes*. Cette distinction est tombée en désuétude, et le mot *flotte* ne s'applique plus à un assemblage de bâtiments de guerre, que lorsqu'ils n'ont pas encore été reconnus pour tels, ou pour désigner la totalité des bâtiments de guerre d'un État, comme, par exemple : La *flotte* de guerre de la Turquie se compose de tant de vaisseaux, tant de frégates, etc. Le nom d'armée navale a remplacé celui de *flotte de guerre* dans tous les autres cas, et se donne à toute force navale de vingt-sept vaisseaux et au-dessus. L'expression de *flotte marchande* elle-même n'est plus que rarement employée, sauf le cas où une *flotte* de cette espèce navigue sans escorte ; dès qu'elle est escortée, elle prend le nom de convoi. (*Voyez* ce mot.) Les étrangers, et surtout les Anglais, ont conservé l'acception primitive du mot *flotte*, et l'emploient encore pour désigner une armée navale ou une forte escadre, ou enfin l'ensemble des bâtiments de guerre réunis sur une rade ou dans un port. C'est ainsi qu'ils disent la flotte de Portsmouth, la flotte de la Manche, la flotte de Brest, la flotte de Toulon, etc. Lorsque les découvertes d'une division, escadre ou armée navale aperçoivent une grande quantité de bâtiments formant corps, et qu'elles n'ont pas encore pu reconnaître, elles font un signal dont l'expression est : On aperçoit une *flotte* dans telle direction. Dans les signaux qui suivent celui-ci, on continue de se servir du mot *flotte*, jusqu'à ce que l'on ait reconnu l'espèce de bâtiments découverts. Quoique presque banni du langage technique, le mot *flotte* est resté et devait rester dans la langue poétique, à laquelle, par son sens vague et indéfini, il est éminemment propre ; on l'emploie toujours dans le style relevé. D'après son peu d'importance actuelle, il n'aurait peut-être pas nécessité d'article dans cet ouvrage, si des événements de notre histoire contemporaine n'en eussent donné une considérable à son dérivé, qui formera le sujet de l'article suivant. J.-T. P.

FLOTTILLE. (*Marine.*) Littéralement, petite flotte; mais, suivant l'acception la plus générale, flotte composée de petits bâtiments de guerre. Il est une foule d'opérations qui requièrent l'emploi d'une *flottille*: elle est utile toutes les fois qu'il s'agit d'opérer dans des eaux peu profondes, de remonter des fleuves ou des rivières à une certaine distance de leur embouchure, et, en général, de porter ses attaques sur des points dont l'accès serait difficile ou impossible à des bâtiments de haut bord, à raison de leur grand tirant d'eau. Enfin, une *flottille* nombreuse, bien équipée et bien organisée, devient d'une nécessité indispensable pour une descente, dans le cas où, devant s'effectuer en pleine côte, les bâtiments de haut-bord ne peuvent approcher suffisamment de terre pour protéger le débarquement des troupes que transportent successivement leurs embarcations, et dans le cas où ces embarcations, quoique protégées auraient un trop grand nombre de voyages à faire; mais surtout lorsqu'on veut débarquer une grande armée avec tout son matériel. Il suit de là, qu'en ne considérant la guerre sur mer que sous une seule de ses faces, l'offensive, on doit déjà reconnaître qu'il est aussi urgent, pour une puissance maritime, d'entretenir une *flottille* qu'une flotte de bâtiments de haut bord. Les *flottilles* ne sont pas moins utiles, lorsque, au lieu d'attaquer, on se trouve soi-même exposé à des attaques; elles contribuent puissamment à la défense des côtes, havres et ports, et à la protection du cabotage. C'est pour ce double objet qu'il est important d'avoir, dans tous les ports militaires d'un État, une portion plus ou moins nombreuse de la grande *flottille* nationale.

Une *flottille* doit naturellement se composer de bâtiments de différentes grandeurs et de diverses espèces: les plus grands, destinés à protéger les autres et à se tenir plus au large, sont construits de manière à ne naviguer qu'à la voile; les moyens doivent aller à la voile et à la rame, et les plus petits à la rame seulement. La forme à donner à

leur coque, leur voilure et leur gréement, dépend absolument des localités, et doit les rapprocher le plus possible des bateaux en usage sur les côtes où ils ont à naviguer. Les conditions de leur armement varient aussi suivant leur destination respective; mais, à raison de leur emploi le plus ordinaire à l'attaque ou à la défense des côtes, les bâtiments de *flottille* doivent, en général, être armés d'un petit nombre de bouches à feu de fort calibre. Les uns doivent monter des canons, les autres des obusiers ou des mortiers. Lorsqu'une *flottille* est particulièrement destinée à une descente, les bâtiments doivent être équipés et installés d'une manière spéciale, parce-qu'il faut qu'ils soient disposés à recevoir, loger convenablement et débarquer avec facilité, en même temps que les troupes qui les montent, tous les attirails, munitions et vivres nécessaires à ces troupes pendant la première partie de la campagne qui suivra le débarquement.

Nous ne traçons ici qu'un simple aperçu, et nous ne prétendons point développer dans toute leur étendue les principes de composition, d'équipement et d'organisation des *flottilles*. Au reste, quelque concis que fût notre exposé, il deviendrait aride et peu intéressant pour la plupart des lecteurs, s'il n'était appuyé d'un exemple. Nous avons cru devoir choisir celui de la fameuse *flottille* rassemblée à Boulogne et dans les ports voisins par Napoléon, pour la grande expédition qu'il allait tenter contre l'Angleterre, lorsque les revers de nos armées navales, et une nouvelle coalition sur le continent, vinrent entraver ses vastes desseins. L'armement de Boulogne, en effet, sera long-temps célèbre, et, sous tous les rapports [1], pourra servir de modèle aux *flottilles* que la France aura lieu d'employer dans ses guerres futures.

[1] Excepté celui de la construction des bâtiments que l'on regardait assez généralement comme vicieuse, et qui d'ailleurs se trouvera nécessairement modifiée par l'application de plus en plus générale du nouveau moteur fourni par la vapeur.

A la rupture du traité d'Amiens, la guerre parut prendre en France un caractère national. Le premier consul profita en homme habile de ces heureuses dispositions. Les désastres que nos escadres avaient éprouvés si récemment et la longueur des guerres maritimes, conduites d'après le système ordinaire, le portèrent à adopter un plan qui pût donner à la nation la perspective de terminer promptement une lutte dans laquelle elle s'engageait avec tant d'ardeur et d'enthousiasme. Tout en ordonnant le réarmement de nos vaisseaux de haut-bord, Napoléon parut ne pas compter beaucoup sur cette espèce de bâtiments, et avoir tourné toutes ses vues vers l'exécution d'un vaste projet d'invasion du territoire anglais, au moyen d'une immense *flottille* qu'il voulait réunir sur les côtes de la Manche, les plus voisines de l'Angleterre. Ce projet fut accueilli avec une faveur extraordinaire, et le cri de descente, qui naguère avait retenti si souvent en France, se fit encore entendre de toutes parts.

Cependant tout était à créer pour exécuter ce dessein aussi grandiose qu'il était populaire. « La flottille, avons-nous dit ailleurs [1], n'existait pas, et même la côte, sur laquelle on devait la tenir réunie, n'offrait pas de hâvres capables de l'abriter tout entière. Il fallait ainsi construire à la hâte quinze cents ou deux mille bateaux nécessaires à l'expédition, et creuser à grands frais, dans des sables arides, les ports que la nature avait refusés à la France. N'importe, aucun obstacle ue fut pris en considération; et plus le plan était gigantesque, plus peut-être obtint-il de faveur auprès d'un homme habitué à exécuter de grandes choses, et qui affectait de n'en reconnaître aucune impossible. »

Les difficultés qu'offrait la construction simultanée de tant de bâtiments furent facilement surmontées. L'argent si indispensable au succès de toutes les entreprises ne

[1] *Victoires et Conquêtes des Français*, tom. XVI, pag. 8.

manqua point. Des dons patriotiques, semblables à ceux du commencement de la révolution, mais plus généraux et plus importants, y pourvurent amplement; la marine de haut-bord et la *flottille* furent splendidement dotées; presque tous les départements votèrent chacun un vaisseau de ligne; les grandes villes offrirent des frégates, et chaque commune, suivant sa population et ses ressources, fit don d'une prame, d'une canonnière, d'un bateau plat ou d'une péniche. Tous les vaisseaux et bateaux votés de la sorte ne furent point construits, leur nombre eût été trop considérable; mais les fonds destinés à leur construction furent appliqués aux dépenses d'armement et d'entretien de la *flottille*.

Pendant que les dons affluaient ainsi de toutes parts, les travaux de construction marchaient avec une activité inconcevable: ce fut, sans contredit, la plus belle époque du patriotisme français. Les bateaux de la *flottille* se construisaient comme par enchantement, non-seulement dans tous les ports militaires et marchands, et jusque dans les moindres hâvres, mais encore sur les bords de toutes les rivières dont le lit offrait plus de trois pieds de profondeur, soit qu'elles se déchargeassent directement dans la mer, soit qu'elles vinssent unir leurs eaux à celles de la Seine, de la Loire, de la Garonne ou du Rhin. Paris même devint pour un moment un arsenal maritime. Lequel des habitants de cette grande cité, malheureusement si étrangère à tout ce qui tient à la marine, ne se rappelle encore aujourd'hui avec plaisir d'avoir visité les cales et chantiers de construction établis alors, l'un en face des Invalides et l'autre à la Rapée, et d'avoir admiré le spectacle si majestueux et si nouveau pour lui, du lancement d'un navire à l'eau?

Entrons maintenant dans le détail des mesures arrêtées pour l'exécution du grand plan d'invasion de l'Angleterre, sans nous écarter toutefois de ce qui regarde l'objet de notre article, c'est-à-dire la *flottille*. Ce plan ne réunis-

sait pas les suffrages de tous les marins éclairés; il avait pour base que la *flottille* devait opérer seule et sans l'appui d'une force composée de bâtiments de haut-bord. Les bateaux dont elle était formée devaient ainsi transporter à la fois des hommes et des chevaux, et être armés (selon leur espèce) d'une ou plusieurs pièces de grosse artillerie pour se protéger eux-mêmes contre les bâtiments de haut-bord anglais, pendant la traversée du canal. C'est sur ce point, la protection propre de la *flottille*, que les avis se trouvèrent partagés; l'ex-ministre Forfait, habile ingénieur-constructeur, avait fixé les dimensions et réglé les devis de chaque espèce de bateau. Un jour il fit porter ses modèles à Saint-Cloud; le premier consul en parut satifait; cependant il voulut recueillir les opinions de plusieurs officiers-généraux de la marine, qui se trouvaient présents. L'amiral Truguet, dont la haute capacité et la longue expérience devaient être d'un grand poids dans une semblable discussion, soutint et démontra qu'une *flottille* de pareils bateaux, ne pourrait opérer que sous la protection d'une force composée de vaisseaux et de frégates momentanément maîtresse de la Manche; il ajouta que, par conséquent, au lieu de bâtir à grands frais des bateaux qui ne pourraient jamais servir à rien autre chose qu'à l'expédition projetée (à laquelle il ne les trouvait même pas parfaitement propres), il lui paraissait convenable de ne construire que des bâtiments qui pussent être revendus au commerce après avoir servi de transports concurremment avec ceux qu'on pouvait mettre en réquisition. Les idées de Forfait prévalurent pour le moment; mais plus tard, l'épreuve qu'on fit de ses bateaux amena, dans le plan de la descente, un changement conforme aux vues de Truguet [1].

Nous avons vu comment s'opéra la construction des bateaux de la *flottille*; disons quelques mots sur la forme,

[1] *Victoires et Conquêtes des Français*, tom. XVI.

le grécment et l'armement de ces bateaux, divisés, conformément au plan de Forfait, en quatre espèces.

Les prames, dites bateaux de grande espèce, avaient environ cent dix pieds de longueur totale de tête en tête, et vingt-cinq pieds de largeur au maître-bau; contruites à fond plat, elles ne tiraient que sept à huit pieds d'eau; elles avaient trois mâts, et leur gréement était pareil à celui des corvettes de vingt canons; l'artillerie des prames se composait de douze canons de 24; leur équipage avait été fixé à trente-huit marins, nombre bien inférieur à celui qu'exige un bâtiment de ces dimensions; mais en général les équipages des bâtiments de la *flottille* avaient été réglés au plus petit nombre possible de marins, parceque les soldats devaient agir sur les manœuvres basses, quand ces bâtiments iraient à la voile, et manier les avirons lorsqu'ils iraient à la rame; on avait établi, dans la cale des prames, une écurie pour cinquante chevaux, et, d'après cette installation, les troupes destinées à s'y embarquer devaient être prises dans les régiments de cavalerie de l'armée; chaque prame, construite et armée, avait coûté soixante mille francs. On n'en construisit qu'une vingtaine.

Les canonnières, désignées sous le nom de bateaux de première espèce, avaient environ soixante-seize pieds de longueur totale de tête en tête, et dix-sept de largeur; elles tiraient de cinq pieds à cinq pieds et demi d'eau de l'arrière; elles étaient gréées en brigantin; leur artillerie se composait de trois canons de 24 et d'un obusier français de 8 pouces, leur équipage avait été fixé à vingt-deux hommes; chaque canonnière, construite et armée, avait coûté trente-cinq mille francs. On en construisit environ trois cents. On employa en même temps, dans la *flottille*, d'anciennes canonnières qui antérieurement servaient à la défense des côtes et à la protection des convois d'un port à un autre. Elles étaient infiniment supérieures à celles de Forfait.

Les bateaux canonniers, ou de seconde espèce, avaient soixante pieds de longueur et quatorze pieds de largeur; leur plus grand tirant d'eau était de quatre pieds trois pouces; ils étaient gréés en lougre; leur artillerie se composait d'un canon de 24 devant, et d'une pièce de campagne derrière; leur équipage avait été fixé à six hommes; on avait établi, dans leur cale, une écurie pour deux chevaux destinés au service de la pièce de campagne; chaque bateau plat, construit et armé, avait coûté vingt mille francs; on en construisit environ trois cent cinquante. Les bateaux canonniers de Forfait se trouvèrent inférieurs, sous tous ces rapports, aux bateaux plats des anciennes *flottilles*, et notamment à ceux dont l'Anversois Muskein avait, quelques années auparavant, dirigé la construction d'après des plans suédois.

Les péniches, ou bateaux de troisième espèce, avaient soixante pieds de longueur et dix pieds de largeur; elles tiraient trois pieds et demi d'eau de l'arrière; leur gréement était le même que celui des bateaux de seconde espèce; elles avaient communément, pour artillerie, un canon de 4 derrière, et un obusier français de 6 pouces devant, excepté quelques divisions où, à cette dernière pièce, on avait substitué un obusier prussien de 6 pouces ou un mortier de 8 pouces; leur équipage avait été fixé à cinq hommes; chaque péniche avait coûté, de construction et d'armement, sept mille francs. On en construisit environ quatre cents.

On adopta pour la *flottille* une cinquième espèce de bateaux : ce furent les caïques ou chaloupes à l'espagnole, qui avaient les dimensions des chaloupes des vaisseaux de ligne du premier rang et portaient un canon de 24 sur l'avant; mais on en construisit très peu et il n'y en eut pas trente en tout à Boulogne. L'idée d'employer des caïques dans les *flottilles* avait été donnée au gouvernement français par le contre-amiral Lacrosse. Dans une mission en Espagne, dont l'objet était d'assurer et de

hâter le ralliement de l'escadre espagnole, commandée par l'amiral Massaredo, à l'armée navale française partie de Brest, sous les ordres de Bruix, l'amiral Lacrosse vit des caïques à Cadix, et apprit de quelle utilité elles avaient été lors du bombardement de ce port par les Anglais, en 1797.

D'après les données que nous venons de présenter, il est facile de faire un calcul dont le résultat montre que la construction et l'armement de tous ces bateaux coûtèrent à la France, de vingt à vingt-deux millions. Si l'on ajoute à cette somme celle d'environ cinq millions pour les frais d'armement des anciens bateaux de guerre, et l'achat d'une partie des bâtiments de transport, on trouve, pour les dépenses de premier établissement de la *flottille*, un total de vingt-six ou vingt-sept millions, c'est-à-dire à peu près ce qu'auraient coûté douze vaisseaux de ligne complètement armés et équipés. Certes, la *flottille* pesait bien d'avantage dans la balance des forces respectives des deux puissances belligérantes, et elle était bien plus menaçante pour l'Angleterre. Poursuivons notre calcul, et faisons entrer en ligne de compte l'entretien des bateaux pendant deux ans, ainsi que la solde et les vivres des dix-sept mille marins qui les montaient, fixant par aperçu le premier article au quart des frais de premier établissement, et les deux autres ensemble à deux francs par homme et par jour; le résultat donne une trentaine de millions à ajouter aux vingt-sept mentionnés plus haut, ou environ une soixantaine de millions pour la totalité des dépenses du personnel et du matériel de la *flottille* à l'aide de laquelle on devait opérer la descente. Concluons-en que la *flottille* (qu'on eût d'ailleurs pu et dû construire de manière à pouvoir l'utiliser à d'autres services), ne fut pas la partie la plus dispendieuse des préparatifs de la gigantesque expédition qui devait nous assurer la conquête de l'Angleterre. Les travaux immenses qu'on exécuta pour obtenir, sur une étendue de plus de sept

lieues de côtes, les ports nécessaires pour recevoir toute cette *flottille*, durent certainement absorber des sommes plus considérables. Nous n'avons pas à notre disposition les documents qui établissent cette portion des dépenses; mais tout le monde sait que les travaux d'art, et surtout les travaux hydrauliques, coûtent énormément.

Napoléon donna le commandement en chef de la *flottille* à l'amiral Bruix. C'était alors le plus populaire de nos amiraux : l'histoire dira jusqu'à quel point cette popularité était fondée. Quoi qu'il en soit, la faible santé de Bruix le rendait incapable de supporter les fatigues d'une opération telle que l'organisation d'une *flottille* de plus de deux mille bâtiments, dont l'armement et l'équipement laissaient toujours quelque chose à désirer lorsqu'ils arrivaient à Boulogne. On lui adjoignit, en conséquence, pour commandant en second, et avec le titre de directeur supérieur de l'armement de la *flottille*, le contre-amiral Lacrosse. Cet officier-général avait été chargé de fonctions à peu près semblables, lors des démonstrations que fit le directoire en organisant une armée dite d'Angleterre, sous le commandement de Bonaparte, peu de temps avant l'expédition d'Égypte, et pour masquer cette expédition. L'amiral Lacrosse remplit une tâche aussi pénible et aussi minutieuse avec un talent, une patience et une activité admirables. Grâce aux dispositions qu'il régla et prescrivit, tant pour l'installation et la tenue des bâtiments, que pour le service des officiers et marins, et à la rigidité avec laquelle il les fit exécuter, on vit régner, parmi l'expédition maritime la plus nombreuse, sans doute, des temps modernes, un ordre tel que n'en présenta jamais aucune force navale de quelque puissance que ce soit.

Nous ne dirons pas comment s'opéra la réunion de la *flottille* malgré tous les efforts des croisières anglaises pour s'y opposer. Ces détails et ceux des engagements plus ou moins sérieux qui eurent lieu tant pendant la traversée des diverses divisions pour se rendre au port

de rassemblement, que sur la rade de Boulogne avant et après la réunion opérée, n'appartiennent pas assez à notre sujet pour les placer ici, restreints comme nous le sommes par l'espace; nous ne parlerons pas davantage des tentatives nombreuses et variées que firent les Anglais pour détruire la *flottille* dans le port même de Boulogne, après avoir échoué dans leurs efforts pour en empêcher la réunion. Toutes ces tentatives plus ou moins déraisonnables échouèrent également et ne laisseront aucune trace dans l'histoire, excepté la célèbre et ridicule expédition des *Catamarans*, entreprise sous la direction personnelle du premier lord de l'amirauté (lord Melville) et sous les yeux de Pitt, qui avait quitté Londres pour venir sur la côte jouir du spectacle délicieux que devait lui offrir l'embrâsement de la *flottille*[1]. Nous terminerons cet article en donnant une idée de l'organisation de la *flottille* et de l'ensemble des moyens préparés pour exécuter la descente.

La tâche de compléter cette grande organisation échut toute entière au contre-amiral Lacrosse, par la mort de Bruix qui arriva environ six mois avant l'époque où l'empereur se vit forcé de renoncer à sa gigantesque entreprise. L'amiral Lacrosse acheva l'œuvre qu'il avait commencée d'une manière si distinguée sous Bruix, et rendit la *flottille* un objet d'admiration, non seulement pour les observateurs superficiels, mais même pour les hommes capables de juger combien il était difficile d'établir une uniformité et un ordre si parfaits parmi un aussi grand nombre de bâtiments.

La *flottille* fut partagée en six grands corps. Le premier, désigné sous le nom d'aile gauche de la *flottille*, et placé au port d'Étaples, était destiné à porter les troupes composant le camp dit de Montreuil, et commandées par le

[1] Nous avons donné des détails intéressants sur l'expédition des *Catamarans*, dans le tome XVI des *Victoires et Conquêtes des Français*, pages 43 et suivantes.

maréchal Ney; le second et le troisième, appellés aile droite et aile gauche du centre de la *flottille*, occupaient le port le Boulogne, et devaient porter les troupes réunies dans les camps établis à droite et à gauche de ce port, sous le commandement du maréchal Soult; le quatième, nommé aile droite de la *flottille*, occupait le port de Wimereux, et devait porter le corps du maréchal Lannes, composé de diverses divisions d'infanterie, parmi lesquelles se trouvaient celles de grenadiers de l'avant-garde et de la réserve; la *flottille* batave, réunie au port d'Ambleteuse, formait, sous cette désignation, le cinquième corps de l'expédition, et devait porter les troupes commandées par le maréchal Davoust; enfin, un sixième corps rassemblé au port de Calais sous le nom de réserve de la *flottille*, était destiné à embarquer la division d'infanterie italienne et diverses divisions de dragons montés et non-montés; la garde impériale devait s'embarquer sur des bâtiments formant une escadrille particulière, et armés par des équipages tirés du bataillon des matelots de cette même garde.

Les quatre premiers corps seuls avaient une organisation régulière: chacun d'eux était partagé en deux portions appelées escadrilles; chaque escadrille était destinée à embarquer une division de l'armée, composée de quatre régiments d'infanterie de ligne et d'un d'infanterie légère, avec sa cavalerie, son artillerie et ses bagages. L'escadrille était généralement composée de deux divisions de bateaux de première espèce et deux de seconde, affectées aux quatre régiments de ligne; de deux divisions de péniches ou bateaux de troisième espèce, affectées au régiment d'infanterie légère; de deux divisions de bâtiments écuries, affectées, l'une à la cavalerie et l'autre aux chevaux d'artillerie; d'une section de transports destinés au gros matériel d'artillerie; et enfin d'une division entière de ces mêmes transports pour les bagages de la portion d'armée embarquée sur l'escadrille. La formation des régi-

ments à cette époque avait déterminé le nombre des bâtiments de chaque division de la *flottille* destinée à embarquer un régiment ou un demi-régiment. Les divisions de bateaux de première et deuxième espèce étaient donc partagées en deux sections affectées aux deux bataillons du régiment ; chaque section avait été, en conséquence composée de neuf bâtiments affectés chacun à l'une des neuf compagnies, dont se composait alors un bataillon. Deux divisions de bateaux de troisième espèce ayant été affectées à un seul régiment, chacun de ces bateaux n'embarquait qu'une demi-compagnie.

Cet ordre admirable avait été complété par la manière adoptée pour l'arrangement des diverses escadrilles et divisions dans les ports. A Boulogne, par exemple, on avait eu soin de placer près de la rive droite du port les divisions destinées aux régiments du camp de droite, et près de la rive gauche, celles qui devaient porter les troupes du camp de gauche ; les bâtiments étaient rangés par sections, c'est-à-dire par files de neuf. Sur le quai, vis-à-vis le centre de chaque escadrille, était placé un poteau portant cette inscription :..... *Escadrille, division*..... ; vis-à-vis l'intervalle qui séparait les deux divisions de même espèce, on lisait : *Brigade*.....; et vis-à-vis l'espace laissé entre les deux files ou section des bâtiments de chaque division.... *Régiment de ligne* ou *d'infanterie légère* ; de la sorte, toute confusion était impossible.

Venons à l'embarquement des troupes et aux ressources de tout genre qu'elles trouvaient sur les bâtiments pour agir de la manière la plus efficace en quelque nombre qu'elle fussent débarquées sur le sol ennemi. Une des dispositions les plus propres à assurer le succès de tout débarquement général ou partiel tenté par la *flottille*, était celle en vertu de laquelle on n'avait placé sur les transports que le gros matériel et les bagages d'armée ; les bâtiments de guerre destinés au passage des troupes, portaient en même temps toutes les munitions, les vivres et les outils de cam-

pement immédiatement nécessaires aux troupes; de sorte que, en quelque nombre que fussent les troupes mises à terre, elles se trouvassent toujours en état d'opérer sur-le-champ et sans avoir besoin d'attendre d'autres bâtiments. Ces vivres, ces munitions et ces outils pouvaient être et avaient été effectivement embarqués à l'avance; quant aux hommes et aux chevaux, des mesures avaient été prises pour en rendre l'embarquement le plus facile possible à l'instant du départ. Lorsque les troupes devaient embarquer, elles arrivaient en colonnes serrées par compagnies, la droite ou la gauche en tête, selon la position des quais; au moment où les colonnes s'arrêtaient, la tête de chaque bataillon se trouvait présentée vis-à-vis la file de bateaux qui lui était affectée; la compagnie de grenadiers, quand on avait marché, la droite en tête, traversait toute cette file pour gagner le bateau le plus au large; la première compagnie de fusiliers s'arrêtait sur le bateau le plus voisin de celui ci, et ainsi desuite, jusqu'à la dernière compagnie du bataillon qui se trouvait occuper le bateau le plus près du quai; l'inverse avait lieu, quand on avait marché la gauche en tête. Les chevaux étaient hissés à bord des bateaux avec un ordre pareil et une égale promptitude.

On conçoit combien un pareil ordre devait contribuer à la célérité de l'embarquement, mais à cet égard la réalité surpasse toute idée que pourrait s'en former quiconque n'a pas été témoin de deux épreuves qui furent faites en présence de Napoléon. Bien que les troupes occupassent des camps dont l'extrémité fût éloignée de plus de dix-huit cents toises du point d'embarquement, une heure et demie après la générale battue, hommes et chevaux, tout était embarqué.

Nous avons indiqué en deux mots, dans la première partie de notre article, les causes principales qui firent manquer l'expédition; l'une de ces deux causes fut la conséquence d'une autre que nous avons également signa-

lée, savoir l'imperfection des bateaux de Forfait qui les rendait impropres à l'exécution du plan d'après lequel la *flottille* devait opérer seule et sans l'appui d'une force composée de bâtiments de haut-bord. Dès que cette imperfection eût été reconnue, le concours d'une semblable force devint indispensable, et le succès de la descente, disons même la tentative de cette opération, se trouvèrent subordonnés aux mouvements des armées navales et escadres qui devaient se rassembler de divers ports de France, d'Espagne et de Hollande, pour protéger le passage de la *flottille*. Malheureusement ces mouvements ne répondirent pas aux intentions de Napoléon, et il en résulta l'abandon d'une entreprise que quelques personnes ont prétendu que l'agression de l'Autriche et de la Russie n'auraient pas empêché l'empereur de tenter, si, par une meilleure exécution des ordres qu'il avait donnés à ses amiraux, il se fût trouvé à même de surmonter les difficultés du trajet.

Tel fut le sort du plus formidable armement qu'ait jamais exécuté aucune nation maritime. Au reste, c'est moins le nombre des canons établis à bord des bâtiments que celui des hommes et des chevaux embarqués, qui rendit cet armement supérieur à tout autre dont l'histoire ait conservé le souvenir; puisque soixante vaisseaux de ligne présentent dans leurs batteries une artillerie bien supérieure en nombre et en calibre à celle de toute la *flottille*; mais en revanche, les soixante vaisseaux ne porteraient pas le tiers de l'armée que celle-ci devait transporter.

La *flottille* se composait de 2365 bâtiments de toute espèce, montés par 16783 marins, y compris environ 1200 officiers et portant, lors de l'embarquement, une armée de 160,000 hommes et 9673 chevaux, avec tout son matériel et quinze jours de vivres de campagne pour la totalité des hommes faisant partie de l'expédition. Nous pouvons garantir l'exactitude de tous ces renseignements. C'est

dans les états fournis au gouvernement par l'amiral commandant en chef la *flottille* que nous les avons puisés.

J. T. P.

FLUIDES ET FLUIDITÉ. (*Physique.*) Les substances matérielles se présentent à nous dans trois états différents : 1°. les particules d'une même masse sont retenues par l'influence d'une force qui les empêche de se déplacer, et donne à chaque corps une configuration particulière qu'on ne peut changer sans développer un effort plus ou moins considérable; on nomme cet état *solidité*; 2°. les molécules peuvent se mouvoir librement et indépendamment les unes des autres, alors les masses quelles forment affectent la figure des vases qui les renferment, et aussitôt qu'elles cessent d'être ainsi contenues, elles se répandent à la surface de la terre et coulent vers les parties les plus déclives, dans ce cas les corps sont *fluides;* 3° enfin les parties intégrantes d'un corps non-seulement jouissent de la mobilité qui caractérise les fluides; mais en outre, elles sont douées d'une faculté expansive qui les sollicite à remplir la totalité de l'espace où elles sont placées : cette manière d'être constitue la *fluidité élastique*, état aériforme ou gazeux, qui appartient habituellement à certaines substances et peut accidentellement se manifester dans toutes. Les forces physiques, en se développant sur un corps, y produisent des modifications différentes, suivant qu'il est dans l'un ou l'autre de ces trois états; ainsi les phénomènes de l'hydrostatique et ceux de l'hydrodynamique sont dus à la mobilité des particules des liquides, de même qu'un grand nombre des effets que produisent les fluides élastiques dépendent de leur expansibilité.

La facilité avec laquelle les molécules des corps liquides glissent les unes sur les autres, a d'abord fait penser qu'elles avaient une forme sphérique, et cette idée dut paraître plus probable encore lorsque, à l'aide du microscope, on eût découvert des globules dans le sang, le lait,

les huiles, etc.; néanmoins, comme tout porte à croire que ces globules ne sont eux-mêmes qu'un assemblage de particules, réunies par leur attraction réciproque et par la pression qu'elles éprouvent de la part du liquide dans lequel elles nagent, il ne faut admettre qu'avec certaines restrictions, les conséquences qu'on a cru pouvoir déduire de ces sortes d'apparences. D'ailleurs, les phénomènes de la cristallisation conduisent à regarder les molécules intégrantes des corps plutôt comme des polyèdres que comme des sphères.

Un simple coup d'œil, jeté sur ce qui se passe autour de nous, suffit pour nous convaincre que l'action du calorique est la cause de la fluidité des corps; en effet, par son influence, la glace, la cire, les résines, les métaux, etc., se convertissent en liquides. Mais pourquoi ce changement d'état n'a-t-il lieu pour les diverses substances qu'à une température déterminée qui n'est en rapport avec aucune de leurs autres propriétés physiques, telles que la densité et la consistance? Pourquoi tous les corps indistinctement n'exigent-ils pas la même quantité de calorique de liquéfaction? Pourquoi chacun d'eux a-t il un mode particulier de dilatation? Pourquoi enfin certains liquides se coagulent-ils par l'action du feu? Ces questions, ainsi que la plupart de celles qui tiennent à la physique corpusculaire, sont insolubles dans l'état actuel de la science. Nous voyons clairement que l'attraction moléculaire est susceptible de modifications, mais nous en ignorons la cause.

Malgré leur mobilité, les particules liquides adhèrent entre elles et s'attachent aux corps solides. Cette double propriété est rendue évidente par une expérience qui sert en quelque sorte de base à la théorie des *tubes caspillaires.* Si l'on applique un disque de verre à la surface d'une eau stagnante, on éprouve pour l'en détacher une résistance qui augmente en même temps que la surface du disque: et lorsque l'on enlève celui-ci lentement, on soulève une colonne d'eau dont le pourtour

prend une disposition qui a quelque analogie avec la forme que présente la gorge d'une poulie. Bien que les physiciens aient diversement expliqué ce fait, toujours est-il qu'il ne saurait avoir lieu, s'il n'existait aucune adhésion entre les particules du liquide, et si ce dernier ne s'attachait pas aux corps qu'il mouille.

Dans bien des circonstances, on applique à des substances qui diffèrent essentiellement des liqueurs proprement dites, quelques unes des considérations physiques, auxquelles conduit la mobilité des diverses parties d'une masse liquide. Ainsi un amas de sable, des terres amoncelées exercent une pression latérale; et pour s'opposer à leur éboulement, on est obligé de les maintenir au moyen de digues semblables à celles que l'on élève pour se garantir de l'irruption des eaux.

Nous sommes si naturellement disposés à transporter aux choses que nous ne connaissons pas les idées que nous avons acquises à l'égard de celles qui nous sont familières, qu'une légère analogie suffit pour nous déterminer à envisager un agent sous tel ou tel autre aspect. Ainsi la manière dont se transmet le calorique, la rapidité avec laquelle se propagent la lumière et l'électricité, enfin plusieurs des apparences d'écoulements ou de combinaison qui se manifestent dans les actions électro-chimiques et électro-magnétiques, ont engagé les physiciens à regarder comme des fluides éminemment subtils les causes actives qui produisent ces sortes de phénomènes. Cette supposition peut être avantageuse en ce qu'elle fournit un point d'appui, en quelque sorte matériel aux explications théoriques qui nous servent à lier les faits; mais on commettrait une grossière erreur si, dans cette manière de s'exprimer, on voyait au-delà d'une simple hypothèse. THIL....

FLUTE. (*Musique.*) *Voyez* INSTRUMENTS.

FLUX ET REFLUX. (*Physique.*) Un phénomène qui se reproduit régulièrement deux fois en vingt-quatre

heures, et dont l'influence se fait ressentir sur toutes les côtes du vaste Océan, devait nécessairement fixer l'attention des philosophes à même de l'observer; aussi voit-on qu'Hérodote et Diodore de Sicile, à l'occasion de la mer Rouge, disent que chaque jour on y voit les eaux s'élever et s'abaisser; mais ils n'indiquent aucune des particularités de ce mouvement, et ne font aucune conjecture sur la cause qui le produit et sur les lois auxquelles il est assujéti. Trois cents ans avant J.-C., Pythéas de Marseille, non-seulement eut connaissance des oscillations de la mer, mais encore remarqua qu'elles sont en rapport avec les révolutions de la lune. On conçoit que cet astronome qui, vers le nord de l'Europe, s'avança jusqu'en Irlande (Bougainville, *Mém. des Insc,* tome XX), dut en visitant les côtes de l'Océan, acquérir sur le phénomène des marées, des notions bien supérieures à celles que possédait son contemporain Aristote, qui ne s'étant jamais éloigné de la Grèce et de l'Asie mineure, n'observa pas le flux et le reflux, et n'en parla que par ouï dire : or, on sait qu'à cet égard les Grecs étaient si peu instruits que rien n'égala la frayeur des soldats d'Alexandre, lorsqu'arrivés aux bouches de l'Indus, le mouvement des eaux de l'Océan leur offrit un spectacle dont la méditerranée, la seule mer qu'ils connussent, n'avait pu leur donner une idée. Quand les Romains eurent conquis les Gaules et pénétré dans la Grande-Bretagne, ils purent aisément étudier toutes les conditions du phénomène des marées. Aussi, d'après Strabon, Posidonius, ami de Cicéron et de Pompée, en connaissait avec assez d'exactitude les principales modifications. Plus tard, Pline mieux instruit de ces sortes de détails, crut devoir les attribuer à l'influence simultanée du soleil et de la lune; et à cet égard, on ne peut disconvenir que la manière dont il explique les marées ne ressemble, sous plus d'un rapport, à ce que Newton en a dit dans ces derniers temps. Néanmoins, tout en avouant que ces deux philosophes s'appuient sur un

même principe, on est aussi forcé de reconnaître qu'il n'y a pas de comparaison à établir entre eux, relativement à l'exactitude et surtout relativement à la généralité des raisonnements qui les ont conduits. Le premier ne donne que des aperçus vagues, et le second au contraire fournit des résultats rigoureusement calculés. (Pline, *Hist. nat.*, liv. 2, chap. 97.) Quant aux systèmes explicatifs qui furent imaginés soit avant Pline, soit depuis lui jusqu'à Newton, leur insuffisance justifie l'oubli dans lequel ils sont tombés, et autorise le silence que nous garderons à leur égard.

Pour peu qu'un observateur placé sur les bords de l'Océan, étudie avec quelque attention le mouvement des eaux de la mer, il s'appercevra bientôt que la durée de chaque oscillation est de plus de douze heures. En effet si la pleine mer a lieu aujourd'hui à midi, demain elle arrivera à midi cinquante minutes environ; après demain à une heure quarante minutes et ainsi successivement en retardant tous les jours d'à peu près cinquante minutes. Dans l'intervalle des deux marées du jour et du lendemain, il en est une intermédiaire que l'on peut appeler la marée de nuit, et qui étant également éloignée des deux précédentes, arriverait le premier jour à minuit vingt-cinq minutes, et le second, à une heure et un quart. Ainsi le terme moyen de la durée de deux oscillations est d'un jour cinquante minutes : or, c'est aussi le temps moyen qui s'écoule entre le passage de la lune au méridien d'un lieu et son retour à ce même méridien. A la vérité cette révolution journalière apparente est quelquefois un peu plus rapide et quelquefois aussi un peu plus lente, et à cet égard la période d'élévation et d'abaissement des eaux de la mer présente des avances et des retards, qui correspondent exactement à ceux que l'on observe dans le mouvement de la lune; ensorte qu'il serait difficile de méconnaître l'influence que cet astre exerce sur le phénomène des marées.

Si pendant la durée d'un mois lunaire on tient compte de la hauteur à laquelle parviennent les eaux au moment de la pleine mer, on verra que cette élévation est plus considérable à l'époque des syzygies, c'est-à-dire vers le temps de la nouvelle et de la pleine lune; de même que c'est aussi lors des quadratures ou à l'époque du premier et du dernier quartier que cette intumescence est la plus faible. Indépendamment de cette période que l'on peut appeler menstruelle, il en existe une autre qui est annuelle et offre ce caractère remarquable que les marées syzygies qui arrivent lors de l'équinoxe, sont en général plus fortes que celles que l'on remarque dans tout le reste de l'année; enfin un autre résultat que l'observation a fait également connaître, c'est que l'élévation des eaux de la mer n'est pas la même dans tous les lieux et ne s'y manifeste pas au même instant, bien que d'ailleurs la distance qui les sépare soit assez peu considérable : ainsi à Saint-Malo, le jour de la pleine ou de la nouvelle lune, la haute mer a lieu à 6 heures; tandis qu'à Brest elle arrive à 3 heures 33 minutes. Dans le premier de ces deux ports les eaux s'élèvent quelquefois à plus de 45 pieds, tandis que dans le second elles ne parviennent qu'à 21 pieds.

L'accord qui subsiste entre les mouvements de la lune et ceux des eaux de l'Océan conduit tout naturellement à penser que les premiers sont la cause à laquelle on doit attribuer les seconds, mais ce n'est qu'à l'aide de considérations fort délicates que l'on peut donner à cet aperçu tous les développements dont il est susceptible, et parvenir ainsi à une théorie complète des marées, qui ne sont réellement qu'un phénomène particulier de l'attraction universelle.

Si les eaux de la mer couvraient toute la surface de la terre jusqu'à une certaine hauteur, la rotation de ce globe leur donnerait la forme d'un ellipsoïde, et une fois établi, cet équilibre semblerait ne devoir éprouver d'autres modifications que celles que les vents tendraient à lui

imprimer. On se persuadera facilement que les choses doivent arriver d'une toute autre manière, si l'on réfléchit qu'à raison de leur mobilité, les eaux doivent céder à l'attraction du soleil, et que l'influence de cet astre doit être nécessairement plus énergique sur les parties situées entre les tropiques, puisque d'une part il en est réellement moins éloigné, et que de l'autre il agit perpendiculairement sur elles. D'après cela, dans la zone torride, chaque fois que le soleil passe au méridien d'un lieu, l'attraction qu'il exerce sur les eaux de la mer en diminue le poids, en sorte que pour continuer à contre-balancer l'action de celles qui les pressent latéralement, elles doivent, en s'élevant, satisfaire aux conditions de l'équilibre hydrostatique. En effet, si A B C D, pl. 2, fig. 1, représentent un sphéroïde liquide, et que A M D soit un canal qui pénètre dans son intérieur et ait une de ses ouvertures en A et l'autre en D; la molécule M ne restera en repos qu'autant qu'elle sera également pressée par les colonnes liquides AM et DM. Si donc le poids de la première est diminué par l'attraction d'un corps placé en S, elle s'alongera aux dépens de la seconde jusqu'à ce que les pressions exercées soient égales de part et d'autre. Ce qui arriverait à l'eau contenue dans un canal aura lieu exactement de la même manière pour le sphéroïde aqueux, en sorte qu'indépendamment du renflement constant, dû à la rotation de la terre, il en éprouverait un périodique qui suivrait le mouvement journalier du soleil. Au premier aspect on serait porté à croire qu'il ne devrait y avoir qu'une seule marée solaire dans l'espace de vingt-quatre heures; mais avec un peu d'attention, on concevra que les eaux doivent s'élever non-seulement du côté où est l'astre qui les attire, mais encore du côté opposé. En effet, ces eaux, à cause de leur plus grande distance, seront moins attirées par le soleil que ne le sera le centre de la terre, et elles devront par conséquent rester en arrière et former une intumescence semblable à celle qu'éprouvent les

parties immédiatement soumises à l'influence solaire; par la même raison, on sentira aussi que la distance du soleil à la terre étant variable, la hauteur des marées devra éprouver quelques modifications, c'est-à-dire être plus considérable lors du périgée, et moindre lors de l'apogée. Enfin les eaux ne pouvant s'accumuler dans les régions équatoriales qu'aux dépens de celles qui recouvrent les régions polaires, on prévoit qu'à de très hautes latitudes les phénomènes du flux et du reflux doivent être insensibles.

La lune, par son mouvement autour de la terre, doit produire des phénomènes semblables à ceux que fait naître le mouvement du soleil autour de cette planète, et pendant la durée de sa révolution diurne, elle doit occasioner deux marées; mais comme sa position à l'égard du soleil change tous les jours, ce ne sera qu'à l'époque des syzygies que son influence coïncidera avec celle de cet astre, tandis qu'au temps des quadratures elle agira en sens contraire. Ainsi, lors des nouvelles et des pleines lunes, la hauteur à laquelle parviennent les eaux est égale à la somme des effets que produiraient isolément le soleil et la lune, de même que vers le premier et le dernier quartier, cette élévation n'est plus que la différence des deux actions partielles, puisqu'elles se développent dans des directions rectangulaires, en sorte que le grand axe de l'ellipsoïde aqueux, que le soleil tend à produire, répond au petit axe de celui dont la lune détermine la formation. Cette remarque est importante, en ce qu'elle offre un moyen simple pour reconnaître si la marée lunaire est plus ou moins grande que la marée solaire. Or, comme toutes les observations concourent à prouver que l'heure des plus petites marées diffère d'environ un quart de jour de celle des plus grandes, il s'en suit que la marée lunaire l'emporte sur la marée solaire, et d'après une nombreuse série d'expériences faites à Brest, on s'est assuré que la lune, à raison de sa proximité de la terre,

exerce une action trois fois plus grande que celle du soleil, ce qui explique pourquoi l'époque des marées est subordonnée dans les différents lieux au passage de la lune par le méridien. Au surplus, l'influence attractive ne se transmettant pas instantanément, ce n'est réellement, même dans les mers les plus libres, que quelque temps après ce passage, que les eaux atteignent leur plus grande hauteur. Dans le voisinage des côtes, une multitude de causes rendent cette différence beaucoup plus grande encore, ensorte qu'on est obligé de recourir à l'observation pour fixer ce qu'on appelle l'établissement du port, c'est-à-dire l'heure de la haute mer le jour de la pleine lune. Cette donnée une fois bien connue il devient très facile, ainsi que nous le verrons bientôt, de déterminer pour une époque quelconque de l'année, l'instant auquel la mer aura atteint sa plus grande élévation.

Plusieurs causes peuvent faire avancer ou retarder l'heure de la haute mer; telles sont les distances plus ou moins considérables du soleil et de la lune à la terre, la position respective des deux astres et leur déclinaison. En combinant l'influence respective de ces divers éléments, on peut découvrir, au moyen du calcul, ce qu'il faut ajouter ou retrancher à l'heure du passage de la lune au méridien, pour avoir l'heure de la haute mer. La nécessité de cette correction est évidente, car les flux et reflux étant produits par l'action réunie des deux astres qui tendent à soulever inégalement la surface des eaux au-dessus desquelles ils passent, l'endroit le plus élevé de la mer ne répond ni à l'un ni à l'autre de ces deux centres d'action, mais à un point intermédiaire qui est toujours plus voisin de la lune, parcequ'elle agit avec plus de force : en sorte qu'à mesure qu'elle s'éloigne du soleil, le point culminant des eaux éprouve un déplacement correspondant qui fait avancer ou retarder l'heure de la marée. Dans la plupart des traités d'astronomie, et dans tous les éphémérides on trouve une table qui, d'après

l'heure du passage de la lune au méridien, ou, ce qui est la même chose, d'après sa distance au soleil, et suivant qu'elle est apogée, périgée ou à une distance moyenne de la terre, indique de combien l'instant de la haute mer doit avancer ou retarder. Comme cette différence peut quelquefois être de plus d'une heure, nous pensons qu'il ne sera pas inutile de faire connaître cette table dont l'usage est d'ailleurs facile, du moment où l'on connaît la distance de la lune à la terre, ce à quoi on parvient aisément en jetant les yeux sur le tableau des périgées et apogées de la lune qui se trouve consigné dans la plupart des calendriers.

Temps dont la haute mer doit avancer ou retarder tous les jours, en raison de l'heure du passage de la lune au méridien.

PASSAGE de la lune au méridien.	LUNE périgée.	MOYENNES distances de la lune.	LUNE apogée.	PASSAGE de la lune au méridien.
0 h. 0'	4' avant.	0' avant.	5 ½ après.	12 h. 0'
0 40'	12 ½ av.	10 ½ av.	8 avant.	12 40'
1 20	22 av.	22 av.	22 av.	13 20
2 0	31 ½ av.	33 ½ av.	36 av.	14 0
2 40	40 av.	44 av.	49 ½ av.	14 40
3 20	48 av.	53 ½ av.	61 ½ av.	15 20
4 0	55 av.	62 av.	72 av.	16 0
4 40	59 ½ av.	67 av.	78 av.	16 40
5 20	60 ½ av.	68 ½ av.	80 av.	17 20
6 0	55 ½ av.	62 ½ av.	72 ½ av.	18 0
6 40	43 av.	47 av.	53 av.	18 40
7 20	22 av.	22 av.	22 av.	19 20
8 0	1 av.	3 après.	9 après.	20 0
8 40	11 ½ après.	18 ½ ap.	28 ½ ap.	20 40
9 20	16 ½ ap.	24 ½ ap.	36 ap.	21 20
10 0	15 ½ ap.	23 ap.	34 ap.	22 0
10 40	11 ap.	18 ap.	28 ap.	22 40
11 20	4 ap.	9 ½ ap.	17 ½ ap.	23 20
12 0	4 avant.	0	5 ½ ap.	24 0

L'inertie des eaux les empêchant de céder instantanément à l'attraction qui les sollicite à s'élever et le flux se propageant par ondulation, on conçoit que l'étendue et la profondeur des mers, le gissement des côtes et la disposition des anfractuosités qu'elles présentent sont des obstacles qui, non-seulement influeront sur l'heure de la marée, mais encore sur sa hauteur; ces deux éléments ne peuvent donc être connus que par l'observation; néanmoins comme l'influence des causes qui les modifient est constante, il suffit de les avoir une fois bien déterminés pour connaître tout ce qu'ils sont susceptibles de produire. Ainsi dans un port, si le jour de la pleine ou de la nouvelle lune, on a bien observé l'instant de la haute mer; à toutes les syzygies, ce phénomène se renouvellera à la même heure, seulement il avancera de 4' si la lune est périgée et retardera de 5' 1/2 si elle est apogée. Ce premier résultat connu, il est facile de trouver quelle sera dans ce port l'heure de la pleine mer pour un jour quelconque, et la règle qu'il faut suivre se réduit :

1°. A calculer l'heure du passage de la lune au méridien pour l'époque et le lieu dont il s'agit; 2°. à augmenter ou à diminuer ce nombre d'une quantité que l'on trouvera dans la table précédente, selon que la lune est à son périgée, à sa moyenne distance ou à son apogée. Ayant ainsi obtenu l'instant de la plus grande action simultanée du soleil et de la lune, il suffira pour résoudre le problème d'ajouter cette quantité à l'établissement du port; par exemple, qu'elle sera l'heure de la pleine mer à Dieppe le 1er décembre 1827?

1°. Dieppe est à 1° 15' 31" à l'ouest de Paris, la lune y passe donc au méridien 5' plus tard que dans cette dernière ville; or dans celle-ci, le passage ayant lieu le 30 novembre à 10 heures 4' du soir, lorsqu'il aura lieu à Dieppe, il sera à Paris 10 heures 9' : mais comme en 5' la lune s'avance vers l'orient de 2' 30" environ, par suite de ce déplacement le passage est retardé de 10", ensorte que le

30 novembre, lors du passage de la lune au méridien à Dieppe, il sera à Paris 10 heures 9′ 10″ du soir, et par conséquent à Dieppe 10 heures 4′ 10″.

2°. Le 1er décembre la lune est à sa moyenne distance de la terre, et forme avec le soleil un angle qui, d'après la table ci-dessus, retarde la marée de 21′.

Passage de la lune au méridien à Dieppe........	10h. 4′ 10″ du soir
Correction relative aux situations respectives du soleil, de la lune et de la terre..................	21′
Établissement du port de Dieppe...............	10 30′
	20 h. 55′ 10″

Ainsi, la haute mer aura lieu à Dieppe, le 1er. décembre à 8 h. 55′ du matin, c'est-à-dire trois heures cinq minutes avant midi. Au surplus, comme toutes les questions analogues à celle-ci doivent être traitées de la même manière, pour en faciliter la solution, dans tous les ouvrages nautiques, on a soin de consigner un catalogue contenant l'établissement des principaux ports du monde.

Relativement à la hauteur à laquelle parviennent les eaux de la mer dans un port quelconque, on représente par l'unité la moitié de l'élévation moyenne de la marée totale qui arrive un ou deux jours après les syzygies, le soleil et la lune étant alors dans l'équateur et à leur moyenne distance de la terre: or, on obtient cette élévation moyenne, en prenant dans les circonstances que nous venons d'indiquer l'excès de la demi-somme de deux hautes mers consécutives sur la basse mer intermédiaire. Cela posé, on conçoit que toutes les marées syzygies ne doivent pas être également fortes, puisque les positions de la lune et du soleil par rapport à la terre et au plan de l'équateur, s'écartent fréquemment des conditions normales indiquées. L'auteur de la mécanique céleste, en développant la théorie des marées, a fait voir qu'il était possible en combinant, par le calcul, l'influence de ces divers éléments de trouver à *priori* la hauteur de toutes

les marées syzygies; et chaque année, dans la connaissance des temps, on signale celles qui, devant s'élever au-dessus du terme moyen, pourraient causer des inondations, surtout si elles se trouvaient favorisées par les vents. Comme *l'unité de hauteur*, ou la quantité dont la mer s'élèverait au-dessus du niveau moyen, si l'action de la lune et du soleil venaient à cesser, doit être indépendante de toute influence accidentelle, on ne peut la déterminer qu'en prenant le résultat moyen d'un grand nombre d'observations; malheureusement pour beaucoup de nos ports, elles n'ont pas encore été assez multipliées pour qu'on ait, à cet égard, des données certaines; seulement on sait que l'unité de hauteur est

Pour Brest......	3 m.	21
Lorient...	2	24
Cherbourg.	2	79
Grandville.	6	35
St.-Malo..	5	98
Dieppe....	2	87

En jetant les yeux sur une carte, il est aisé de voir que c'est à la disposition des côtes qu'il faut attribuer la force des marées que l'on observe à Grandville et à Saint-Malo; et qu'en général, sur les côtes de la Bretagne et de la Normandie, l'élévation des eaux est favorisée par le voisinage de l'Angleterre, qui fait de la Manche un canal étroit dans lequel les eaux viennent s'engouffrer.

Cette remarque s'applique également à l'heure de la haute marée qui, en général, dans une mer libre arrive plutôt pour les parties orientales que pour celles qui se trouvent à l'occident; d'où résulte entre les tropiques, un courant dirigé de l'est à l'ouest; mais sur les côtes des grands continents, le sens dans lequel se fait l'afflux des eaux, peut changer complétement ce résultat; c'est effectivement ce qu'on observe en Europe, où les rades occidentales ont la pleine mer plutôt que les orientales.

Jusqu'à présent, nous avons supposé que le phénomène

des marées ne se faisait ressentir que sur les bords de l'Océan; mais comme l'intumescence des eaux de la mer ne saurait avoir lieu sans suspendre le cours des fleuves, on sent que leur niveau, au moins jusqu'à une certaine distance de leur embouchure, doit éprouver des oscillations analogues à celles que présentent les eaux de l'Océan; et, à cet égard, la profondeur des fleuves, leur rapidité, leur largeur et leur plus ou moins grande sinuosité modifie la distance à laquelle le flux et le reflux se font sentir, ainsi que la hauteur où l'eau peut s'élever. Par la même raison l'heure de la marée le jour de la pleine lune, doit y arriver d'autant plus tard que les mouvements du liquide rencontrent plus d'obstacle; aussi remarque-t-on que l'établissement de ces sortes de ports est en général désigné par une heure, d'autant plus tardive qu'ils sont davantage éloignés de l'embouchure des fleuves; ainsi l'établissement du port de Flessingue est à 0h. 30', tandis que celui de Berg-op-Zoom est à 3, et celui d'Anvers à 6h 45' : en comparant de la même manière l'heure de la haute mer au Havre-de-Grâce, à Quillebeuf et à Rouen, on obtient des résultats analogues.

Dans les grands lacs et en général dans toutes les mers peu étendues, comme la mer Noire, la mer Caspienne, et même la Méditerranée, le flux et le reflux ne s'y font pas sentir au moins d'une manière sensible. Ce fait que l'on a présenté comme une objection contre l'explication newtonienne des marées, en est au contraire une conséquence nécessaire. En effet, les eaux de la mer sollicitées par l'attraction lunisolaire, ne prennent, qu'en se déplaçant, la forme d'un sphéroïde. Or, il faut de nouvelles eaux pour remplacer celles qui s'accumulent ainsi. Dans l'Océan, lorsque la mer est haute dans un lieu, elle est basse à 90° de ce point, et c'est aux dépends de ces eaux collatéralles que se forme le promontoire aqueux; mais, dans les mers très resserrées, cette compensation étant impossible, les lois de l'hydrostatique s'opposent à ce que le

flux et le reflux puissent s'y établir d'une manière apparente. THIL....

FO.

FOETUS. Le germe qui résulte de la fécondation chez les animaux porte le nom d'embryon, lorsqu'il ne présente encore que les rudiments premiers de l'organisation; mais lorsque toutes ses parties ont acquis plus de développement et sont devenues distinctes les unes des autres, il prend le nom de fœtus, et le conserve jusqu'à la naissance. C'est pour l'espèce humaine, depuis le troisième mois de la grossesse jusqu'au neuvième qu'on lui donne cette dernière dénomination, qui vient du latin *fœtus*, mot qui signifie fruit, production, portée des animaux.

Le fœtus, dans l'état normal, est contenu dans l'utérus avec les dépendances qui lui sont propres, et qui, connues sous le nom *d'enveloppes,* l'unissent à la mère. Nous examinerons successivement ces diverses parties, dont la réunion est désignée, pour notre espèce, sous le nom *d'œuf humain.*

§. 1. La membrane caduque est la plus extérieure des enveloppes du fœtus; elle a été le sujet d'une foule de recherches et de contestations. Cette membrane se développe dans l'utérus après un coït fécondant, et reçoit l'ovule lorsqu'il arrive par l'une des trompes de fallope dans la matrice. On admet généralement qu'en pénétrant dans la cavité utérine, l'ovule pousse devant lui la portion de membrane qui lui est contigüe, en sorte qu'arrivé dans l'utérus, il se trouve enveloppé d'un double feuillet, dont l'un tapisse la cavité utérine, et l'autre recouvre l'œuf lui-même. On nomme le premier *utérin*, et le second *fœtal*. L'espace qui se trouve entre ces deux feuillets disparaît promptement à l'endroit ou l'œuf adhère a l'utérus, par le *placenta*, il se conserve pendant toute la gestation, suivant M. Velpeau, dans le reste de son étendue. Cepen-

dant, au moment de l'accouchement, il paraît ne plus exister. La membrane caduque, mince et tomenteuse, présente une grande quantité de vaisseaux, dont le canal est irrégulier, comme celui de ceux que l'on voit se développer dans les membranes accidentelles. Les vaisseaux de l'utérus et ceux du chorion pénètrent dans son épaisseur, et cette membrane sert pour ainsi dire de lien entre l'œuf et la cavité de la matrice. Dans les cas de grossesse extrà-utérine, on trouve sur les parties adhérentes de l'œuf, des produits membraneux accidentels, qui remplissent les fonctions de la membrane caduque, sans avoir une disposition semblable.

Le chorion forme l'enveloppe propre de l'œuf humain; il est en rapport, en dehors, avec la membrane caduque et le placenta; en dedans, avec une autre membrane nommée *amnios*, dont il est séparé pendant les premiers mois de la grossesse, par un intervalle où l'on trouve les *fausses eaux*, ainsi que l'ont observé Lobstein et Béclard. Plus tard, les deux membranes sont contigües l'une à l'autre. Le chorion est dense et épais vers le milieu de la grossesse; il devient mince et transparent à l'époque de l'accouchement. Quelques anatomistes pensent que le chorion se continue en suivant le cordon, avec le tissu de la peau du fœtus, nous croyons que la ligne de démarcation qui se fait toujours près du nombril, lors de la chute du cordon ombilical, qu'on ait laissé celui-ci plus ou moins long après la naissance, prouve suffisamment qu'il n'y pas continuité de tissu.

L'*amnios* est une membrane très mince, transparente, élastique et blanchâtre. Elle est plus rapprochée du fœtus que la précédente, avec laquelle elle présente les rapports que nous avons indiqués. La face interne forme une cavité qui contient l'*eau de l'amnios* dans laquelle est plongé le fœtus. Ce liquide est limpide au commencement de la gestation, mais au terme de la grossesse il devient lactescent, visqueux et mêlé de flocons albumineux; il

répand une odeur fade particulière. L'analyse a prouvé qu'il contient de l'eau, de l'albumine, de l'hydrochlorate de soude et du phosphate de chaux. M. Lassaigne avait annoncé qu'on y trouvait un gaz composé d'azote et d'oxigène; des expériences de M. Chevreul font penser que ce gaz est un mélange d'acide carbonique et d'azote. La quantité des eaux de l'amnios varie beaucoup selon les sujets; elle est d'autant plus grande relativement au volume du fœtus, que l'on se rapproche plus de l'époque de la conception. Quoique l'on ait fait de nombreuses recherches sur son origine, nous ne pouvons dire si elle vient de la mère ou du fœtus. Ces eaux isolent le fœtus des corps qui l'environnent, le préservent des chocs qu'il pourrait recevoir, favorisent ses mouvements et facilitent le développement régulier de la matrice pendant la gestation. Elles contribuent au moment de l'accouchement à la dilatation du col de l'utérus en écartant ses lèvres, et à la sortie du fœtus, en lubrifiant le vagin.

Le *placenta* est une masse molle, rougeâtre, aplatie, épaisse au centre, mince à la circonférence, tantôt circulaire, tantôt ovalaire, et présentant quelquefois des formes très variées. L'une de ses faces, que l'on appelle utérine, est légèrement convexe, formée de plusieurs mamelons que l'on nomme cotylédons; elle est en rapport avec la face interne de l'utérus à laquelle la membrane caduque l'unit. L'autre face est concave, couverte par le chorion et l'amnios, en rapport médiat avec le fœtus, on la nomme *fœtale*. Du centre de cette face, et quelquefois de sa circonférence, s'élève le cordon ombilical. Le placenta n'est pas apparent avant la fin du premier mois de la grossesse; il se présente d'abord sous la forme de granulations vasculaires, qui augmentent et se multiplient; bientôt c'est un réseau de veines et d'artères réunies par une sorte de tissu spongieux, contenant une grande quantité de sang, et offrant les caractères que nous avons indiqués. MM. Chaussier et Ribes pensent

qu'il reçoit des nerfs qui lui viennent du fœtus en suivant le cordon ombilical. Le placenta sert à la nutrition et au développement du fœtus, en établissant une communication entre la circulation de la mère et celle de l'enfant, au moyen d'anastomoses qui ont lieu entre les vaisseaux de l'utérus et ceux de la face utérine du placenta, puis entre les vaisseaux de cette face du placenta, et les radicules des vaisseaux ombilicaux qui occupent la face fœtale de cet organe. Cette partie de l'histoire du fœtus a été le sujet de nombreuses et savantes recherches, sur lesquelles nous ne pouvons pas nous arrêter; nous dirons seulement que les expériences récentes de David Willams, ne laissent point de doute sur les communications de l'utérus avec le placenta, puisqu'en injectant de l'huile dans l'artère aorte ventrale d'une chienne, ce liquide a pénétré dans l'utérus, le placenta, les vaisseaux ombilicaux et les organes des divers petits chiens auxquels ceux-ci correspondaient.

Le cordon ombilical, formé d'une veine et de deux artères, s'étend du placenta à l'ombilic du fœtus. On ne commence à le distinguer qu'après le premier mois de la conception, parcequ'avant cette époque l'abdomen du fœtus est entièrement rapproché des membranes de l'œuf. A mesure que la grossesse avance, le cordon acquiert plus d'étendue, et, à la naissance, le terme moyen de sa longueur est de vingt pouces. La veine ombilicale née du placenta par une foule de radicules, se porte vers le nombril qu'elle traverse, passe au-dessous du foie, qui en reçoit un grand nombre de rameaux, et se rend à la veine cave du fœtus. Les artères ombilicales, divisions principales de l'aorte abdominale du fœtus, se dirigent sur les côtés de la vessie, remontent en se rapprochant l'une de l'autre vers l'ombilic, le traversent, se réunissent à la veine ombilicale pour former le cordon et se rendre au placenta, dans lequel ces divers vaisseaux paraissent avoir des communications nombreuses entre eux.

Le cordon ombilical est en outre formé des vaisseaux *omphalo-mésentériques*, qui se rendent à la vésicule ombilicale que l'on trouve auprès du placenta, et qui paraît être l'analogue de la membrane vitellaire des oiseaux qui, dans cette classe d'animaux, renferme une matière, le jaune d'œuf, destiné à nourrir le fœtus. Le cordon renferme de plus les vestiges de l'ouraque, sorte de canal ou de prolongement de la vessie, qui s'oblitère promptement, et qui communique, selon quelques anatomistes, avec une membrane mince et transparente, nommée *allantoïde*, dans laquelle sont contenues les *fausses eaux*, dont l'existence ne dépasse pas ordinairement les premiers mois de la gestation. Nous avons seulement indiqué ces dernières parties des annexes du fœtus, parceque, malgré les plus savantes recherches, on connaît encore mal leur usage, et parceque nous pensons qu'on doit les regarder, chez le fœtus humain, comme des vestiges d'organes que l'on rencontre spécialement dans d'autres espèces. Les membranes et le placenta, dont nous venons de parler, constituent ce que les accoucheurs appellent le *délivre*.

§. II. Ce n'est qu'après la seconde semaine d'un coït fécondant, que l'on commence à apercevoir les premiers rudiments de l'embryon. Vers la troisième semaine il est vermiculaire, d'un blanc-grisâtre, demi-opaque, gélatineux, et long de trois lignes. Le tronc seul semble formé et distinct, il est adhérant par l'abdomen à la face interne des membranes de l'œuf, dont le volume égale celui d'une noisette. Vers la sixième semaine, l'embryon devient plus consistant, ses diverses parties plus distinctes. Il a cinq à six lignes de longueur, pèse ordinairement dix-neuf grains, et ressemble à une sorte de virgule, ou à cet os de l'oreille que les anatomistes nomment le marteau. La tête est très apparente; elle forme à elle seule la moitié de l'embryon, deux points noirs indiquent les rudiments des yeux, le nez n'est point apparent, une large fente se

voit à la place de la bouche, on peut apercevoir l'ouverture du conduit auditif. Le cœur se reconnaît aux battements qui l'agitent; de petits tubercules apparaissent à l'endroit où les membres supérieurs se développeront un peu plus tard; on en voit d'autres vers l'extrémité opposée de ce petit corps, qui indiquent le point où se développeront les membres inférieurs. Le cordon ombilical commence à paraître, il semble situé à l'extrémité pelvienne du fœtus; il est, vers cette extrémité, évasé comme un entonnoir et renferme les intestins qui sont flottants dans cette cavité. L'œuf présente, à cette époque, un pouce et demi à peu près dans son plus grand diamètre. On distingue, à la fin du second mois, audessus de l'insertion du cordon ombilical, un petit tubercule garni d'une ou plusieurs ouvertures très étroites; ce sont les rudiments des organes extérieurs de la génération, dont le peu de développement ne permet pas encore de distinguer le sexe.

Pendant le troisième mois, le crâne et les diverses parties de la tête acquièrent plus de développement; le col commence à devenir distinct; les parois de la poitrine se développent, on n'aperçoit plus les mouvements du cœur; le cordon ombilical a plus de longueur que l'embryon; son extrémité continue au fœtus est encore disposée en entonnoir, mais moins large, et les intestins que l'on y voyait comme flottants commencent à être renfermés dans les parois abdominales, dont le développement est entièrement achevé à la fin de cette époque. Les membres, surtout les supérieurs, s'alongent, et leurs extrémités présentent des divisions digitées. Enfin toutes les parties s'accroissent, deviennent distinctes, et l'embryon prend le nom de fœtus.

Au quatrième mois, la longueur du fœtus est de six à huit pouces, il pèse de six à sept onces. La tête forme presque le tiers de la totalité du corps; les paupières fermées recouvrent les yeux; le nez et les narines sont for-

més. L'insertion fœtale du cordon ombilical est moins rapprochée des membres inférieurs, dont le développement augmente avec plus de rapidité; les organes de la génération sont assez bien formés pour permettre de reconnaître le sexe. Un léger duvet recouvre la peau, et quelques cheveux se montrent sur le crâne. Les mouvements commencent à être sensibles; ils deviennent plus évidents pendant les deux mois suivants, et le fœtus qui naîtrait alors pourrait vivre pendant quelques instants. On cite même quelques exemples qui prouvent que l'on est parvenu à élever des enfans nés au cinquième et au sixième mois de la grossesse.

Arrivé au septième mois, le fœtus continue à prendre de l'accroissement. Les testicules, chez le mâle, sont attirés, de la région des reins où ils étaient placés, dans le scrotum, *les bourses*, qui leur sert d'enveloppe extérieure. A cette époque, le fœtus présente quatorze à seize pouces de longueur; ses divers tissus ont acquis une certaine consistance et ses organes un développement assez parfait, pour le rendre viable dans le cas où l'accouchement aurait lieu. Pendant le mois suivant, le fœtus augmente surtout en volume: il pèse alors de quatre à cinq livres; les parties inférieures prennent de plus en plus d'accroissement; et l'ombilic qui, au commencement de la conception, était à l'extrémité inférieure de l'embryon, occupe, à peu de chose près, la partie moyenne du fœtus au neuvième mois, comme le prouvent les observations nombreuses de M. Chaussier, observations utiles pour reconnaître les différents âges du fœtus. A cette dernière époque, le fœtus a dix-huit ou vingt pouces de longueur; il pèse six à sept livres, son développement est complet, sa sortie de l'utérus devient nécessaire.

Pendant la gestation, le fœtus est recourbé sur lui-même, la tête fléchie sur la poitrine, les jambes le sont sur les cuisses, et les cuisses sur le bassin. Les membres supérieurs présentent une position analogue et sont rap-

prochés du tronc. Enfin le fœtus représente une sorte d'ovoïde, dont la grosse extrémité placée en bas est formée par la tête. Les physiologistes ont émis des opinions bien différentes entre elles, pour expliquer le développement du fœtus. Selon les uns, ce sont les eaux de l'amnios qui servent à sa nutrition, soit que la peau l'absorbe, soit qu'elle pénètre dans la cavité digestive pour être digérée. Mais comment concevoir que la peau du fœtus puisse absorber, si l'on se rappelle qu'elle est couverte d'un enduit gras, visqueux et épais, dépendant de la sécrétion des follicules sébacés? comment attribuer l'accroissement à la digestion des eaux de l'amnios, puisque, dans quelques cas observés d'oblitération de l'œsophage, la nutrition s'est très bien faite, quoique les eaux de l'amnios n'aient pu arriver dans les voies digestives. On attribue plus généralement l'accroissement et la nutrition du fœtus à la communication vasculaire, que le placenta établit entre la mère et lui, et par laquelle le sang de celle-ci lui est apporté. Les expériences de David Willams et de Lauth fils donnent beaucoup de poids à cette opinion.

Le sang du fœtus, d'une nature analogue au sang veineux de la mère, présente en moins, dans sa température, une différence de deux degrés. Il ne suit pas la même route que chez l'adulte. Nous avons indiqué à l'article *Circulation*, la disposition particulière que la cloison des oreillettes du cœur présente; nous avons fait connaître plus haut les rapports généraux des vaisseaux du cordon ombilical; il ne nous reste plus qu'à exposer la conformation de l'artère pulmonaire chez le fœtus. Au lieu de se diviser en deux branches qui se rendent exclusivement aux poumons comme chez l'adulte, l'artère pulmonaire envoie à ces organes deux branches d'un petit calibre, et son tronc se prolonge jusqu'au dessous de la crosse de l'aorte, partie de cette artère dans laquelle il se rend. Après la naissance, cette terminaison de l'artère pulmonaire, que l'on nomme *canal artériel* s'oblitère, se transforme en un

cordon fibreux, et les branches pulmonaires prennent le développement qu'elles présentent chez l'adulte. Il résulte de cette disposition des organes de la circulation du fœtus, que le sang de la veine ombilicale arrive avec celui de la veine cave inférieure dans l'oreillette droite ; passe de là par le trou botal dans l'oreillette gauche, puis dans le ventricule de ce côté, qui l'envoie par les premières divisions de l'artère aorte aux parties supérieures du corps. Au-dessous de la crosse de l'aorte ce sang se mêle avec celui qui vient par le canal artériel, se distribue aux parties inférieures du corps et revient au placenta par les artères ombilicales. La veine-cave supérieure rapporte à l'oreillette droite le sang de la tête et des membres supérieurs du fœtus; ce liquide, à cause de la disposition de la *valvule d'Eustachi*, passe dans l'artère pulmonaire, sans se mêler avec le sang de la veine-cave inférieure; une très petite partie se rend aux poumons par les branches pulmonaires, et le reste est porté à l'artère aorte par le canal artériel. Par ce mode de circulation, la tête, dont le développement précoce, était d'une grande importance, reçoit le sang que lui envoie la veine ombilicale, et qui doit être le plus nutritif, puisqu'il vient du placenta. Les parties inférieures, dont le développement est moins essentiel d'abord, reçoivent aussi un peu de ce sang par l'artère aorte, mais ils reçoivent celui qui a déjà servi à alimenter les parties supérieures, et qui leur arrive par le canal artériel, pour retourner au placenta et à la mère par les artères ombilicales. Les poumons denses, compacts et ne remplissant encore aucune fonction, ne reçoivent que le sang nécessaire à leur nutrition. Ce n'est que lorsqu'à la naissance la respiration s'établit, qu'ils reçoivent la masse de sang qui leur est destinée, et que la circulation suit le double cercle que l'on observe pendant le reste de la vie.

A part quelques mouvements spontanés, ou qui paraissent quelquefois dépendre des impressions de la mère,

les fonctions de relation sont nulles chez le fœtus. Cependant ses organes sont, pour la plupart, assez bien disposés pour entrer en action; les yeux, néanmoins, sont troubles, et ce n'est que plusieurs jours après la naissance que la vision s'effectue. Sans doute que l'impression brusque de la lumière eût été trop vive pour des organes aussi délicats. Les nerfs et le cerveau sont très développés, et disposés à transmettre et à recevoir les impressions nombreuses qui vont assiéger le nouvel être.

Avant de terminer cet article qui dépasse de beaucoup les bornes dans lesquelles nous devions nous renfermer, ajoutons que le cerveau, de consistance molle et diffluente, n'éprouve pas d'altération par le passage de la tête du fœtus à travers le petit bassin, dans l'accouchement, parceque les diverses pièces osseuses, qui forment la cavité du crâne dans lequel il est renfermé, sont réunies entre elles par des parties encore membraneuses, flexibles et mobiles, qui permettent au crâne de prendre momentanément la forme nécessaire, sans léser en aucune manière le cerveau. M. et M. S.

FOI. *Voyez* Religion.

FOIE. Cet organe, destiné à la sécrétion de la bile, est l'un des plus volumineux du corps humain. Il occupe tout l'hypocondre droit, la partie supérieure de la région épigastrique et une portion de l'hypocondre gauche. Son poids s'élève, terme moyen, selon Meckel, à quatre livres chez l'adulte. Sa forme est assez irrégulière; elle représente, jusqu'à un certain point, une portion de sphère tronquée en bas et en arrière. Sa face supérieure, convexe et lisse, est contiguë au diaphragme, et séparée en deux par le ligament suspenseur du foie; sa face inférieure, légèrement concave, est traversée par plusieurs sillons qui reçoivent l'artère et les veines hépatiques, les nerfs du même nom : la veine-porte, les canaux hépatiques ou conduits excréteurs du foie, et divisent cette face en plusieurs lobes; un droit, très considérable, c'est le grand

lobe ; un gauche, moins volumineux, c'est le lobe moyen ; un postérieur, extrêmement peu étendu, c'est le petit, que l'on nomme encore lobe de Spigel, parceque cet anatomiste s'est particulièrement occupé de sa description. Cette face du foie est en rapport avec la vésicule biliaire qui se trouve logée et fixée dans une cavité superficielle qu'elle présente en avant et à droite. Elle est, dans le reste de son étendue, contiguë à l'estomac, à l'épiploon gastro-hépatique, à l'intestin colon et au rein droit. Le bord antérieur du foie est demi-circulaire, échancré en avant, à la région de la vésicule biliaire, et partagé en deux par le ligament suspenseur du foie. Le bord postérieur est plus épais ; il est traversé, de haut en bas, par la veine cave inférieure, et présente une échancrure qui reçoit la colonne vertébrale. Les deux extrémités de ce bord sont fixées aux parties environnantes par les ligaments triangulaires du foie. Le ligament coronaire unit la partie postérieure et supérieure de cet organe au diaphragme.

Le foie est d'un rouge brun chez les jeunes sujets; sa couleur devient plus foncée chez les vieillards. Sa substance est dense et se déchire facilement; sa texture est granuleuse. Ferrein, Haller, Gunz, Bichat, et une foule d'autres anatomistes ont émis, sur la disposition de ces petits grains, des opinions très différentes, et qui prouvent que leur nature ne nous est pas bien connue.

Les anatomistes varient aussi sur la description qu'ils donnent de la forme de ces granulations. Ferrein, Meckel et le professeur Andral, regardent cet organe comme formé de deux substances, une extérieure corticale, de couleur blanchâtre, et une autre qui est rouge, éminemment vasculaire, et reçue dans la première comme dans les aréoles, d'une sorte d'éponge.

Le foie est enveloppé, en grande partie, par le péritoine, qui forme plusieurs ligaments que nous avons indiqués; il est aussi entouré d'une membrane celluleuse,

que l'on nomme capsule de Glisson, qui, pénétrant dans son intérieur, fournit une sorte de gaîne à la veine-porte, à l'artère hépatique et aux conduits du même nom. L'organe sécréteur de la bile reçoit des nerfs assez nombreux et des vaisseaux lymphatiques, superficiels et profonds. Son artère naît très près de l'aorte par un tronc volumineux; ses veines adhèrent au tissu propre de l'organe et se rendent à la veine cave. Mais ce viscère offre un ordre de vaisseaux qui lui est particulier, et sur lequel on a établi un grand nombre d'hypothèses : nous voulons parler de la veine-porte.

Cette veine naît du canal intestinal par une foule de radicules qui se réunissent à un tronc reçu dans un des sillons du foie; de ce tronc naissent d'autres branches qui se ramifient dans cet organe et y portent le sang qu'elles ramènent de l'intestin, au lieu de le transmettre directement, ainsi que cela se voit, pour toutes les autres parties du corps, au système veineux général. Cette veine communique avec tous les autres ordres de vaisseaux du foie, en sorte que ses fonctions sont bien difficiles à déterminer. Les uns, Meckel est de ce nombre, pensent que le sang qu'elle fournit au foie, sert à la sécrétion biliaire; ce qui serait une anomalie remarquable dans l'économie. Mais comme les artères hépatiques communiquent aussi avec les conduits excréteurs du foie, d'autres physiologistes croyent que le sang qu'elles apportent à cet organe, sert à la formation de la bile, et que, sous ce rapport, cet organe sécréteur ne diffère pas des autres. Ceux qui partagent cette opinion ont cherché d'autres fonctions à la veine-porte, et, dans ces derniers temps, lui ont attribué la faculté d'absorber les boissons et de les transmettre dans le système circulatoire. Dans tous les cas, elle partagerait cette fonction avec les vaisseaux absorbants, qui se chargent aussi d'une partie des boissons.

Quel que soit le procédé employé par le foie pour la sécrétion de la bile, ce que nous savons, c'est qu'à me-



sure que ce liquide se forme, il se rend dans des conduits excréteurs connus sous le nom de vaisseaux hépatiques; que de là il arrive d'une part dans le duodénum, d'une autre, dans un réservoir particulier, que l'on appelle vésicule biliaire, où il se condense et se conserve jusqu'à ce qu'il soit devenu nécessaire à la digestion.

Cette vésicule biliaire est une sorte de réservoir membraneux, de forme ovoïde, occupant un enfoncement superficiel du lobe droit du foie; sa grosse extrémité est tournée en avant et à droite, sa petite extrémité ou son col est dirigé dans un sens opposé; cette dernière partie, en se prolongeant, devient très étroite, prend le nom de canal cystique, se joint à angle aigu avec le canal hépatique formé de la réunion des canaux hépatiques qui viennent du foie, se réunit avec lui, et de leur jonction naît le canal cholédoque ou conducteur de la bile, qui va s'ouvrir dans l'intestin duodénum avec le canal pancréatique, ou près de lui. La vésicule biliaire est formée d'une tunique péritonéale, d'une tunique propre fibreuse, et d'une membrane interne muqueuse qui offre une teinte verdâtre, semblable à celle de la bile qu'elle contient. La vésicule biliaire reçoit des vaisseaux et des nerfs; elle est unie au foie par un tissu cellulaire serré, dans lequel on ne trouve pas de vaisseaux qui fassent communiquer directement sa cavité avec le foie, ainsi qu'on l'avait d'abord pensé.

La fonction la plus évidente du foie, est celle de sécréter la bile, liquide vert, très amer, alcalin, très variable pour sa quantité, sa consistance, etc., et dont la présence est nécessaire pour que la digestion se fasse aisément. On distingue ordinairement la bile en hépatique et en cystique. La première vient directement du foie dans le duodénum, la seconde se rend par le canal cystique dans la vésicule biliaire, où elle se concentre et prend une couleur plus foncée et une saveur plus amère.

La bile humaine est formée, suivant M. Thénard, de beaucoup d'eau, d'albumine, de résine, de matière jaune, de soude libre, de phosphate, de sulfate et d'hydrochlorate de soude, de phosphate de chaux et d'oxyde de fer. M. Chevreul vient de prouver que la matière résineuse est composée de cholestérine, d'acide oléique, de principes colorants, etc., etc. Cette analyse récente explique la formation des caculs biliaires, qui contiennent beaucoup de cholestérine.

Le foie présente des différences importantes à noter selon les âges. Il est proportionnellement plus volumineux chez le fœtus que chez l'adulte, parceque, pendant cette première partie de l'existence, il reçoit de nombreux rameaux de l'artère ombilicale qui augmentent l'activité de sa nutrition. A mesure que l'on avance en âge, le foie devient de moins en moins volumineux, perd sa couleur rouge, en prend une brunâtre, et l'activité de sa sécrétion diminue. Chez les animaux, les lobes qui le constituent sont généralement plus profondément séparés les uns des autres, en sorte qu'ils semblent former plusieurs foies. C'est en gorgeant de nourriture et en privant de mouvement certains oiseaux, que l'on parvient à faire acquérir à leur foie un volume considérable et un tissu graisseux et délicat, qui fait le délice des Apicius modernes.

On trouve le foie chez tous les animaux vertébrés, et sa conformation ne présente pas parmi eux de différence importante. Chez les animaux sans vertèbres, il est privé du système veineux de la veine-porte; et comme il n'en sécrète pas moins le fluide biliaire, les physiologistes qui attribuent cette sécrétion au sang artériel, se servent avec avantage de ce fait d'anatomie comparée comme d'un argument contre leurs antagonistes.

Par la quantité considérable de sang qu'il reçoit, par l'importance de ses fonctions et la délicatesse de sa tex-

ture, le foie est exposé à être atteint de beaucoup de maladies aiguës. C'est aussi l'un de nos organes qui présente le plus de maladies chroniques et le plus de dégénérescences organiques, peut-être parceque souvent ces maladies aiguës sont méconnues ou difficiles à guérir; enfin on peut dire que ce viscère n'offre pas moins d'intérêt sous le rapport des affectious qui lui sont propres, que sous celui des fonctions importantes dont il est chargé.

M. et M. S.

FOINS. *Voyez* Prairies.

FOIRES. *Voyez* Marchés.

FOLIE *ou* aliénation mentale. (*Médecine.*) Maladie apyrétique du cerveau, ordinairement de longue durée, dans laquelle les idées ou les sensations, soit généralement, soit partiellement, ne s'accordent ni avec les lois des fonctions d'une organisation régulière, ni avec l'état réel des choses extérieures. Dans cette maladie, les organes du mouvement volontaire et ceux des fonctions de la vie automatique ou végétative ne sont pas ordinairement altérés, et par conséquent les aliénés marchent, agissent, mangent, digèrent, etc., comme dans l'état de santé.

Pour bien saisir ces idées, en apparence si compliquées, il faut se rappeler d'abord ce que nous avons démontré dans l'article Encéphale, savoir: que le cerveau est l'organe exclusif, indispensable, pour la manifestation des facultés de l'ame et de l'esprit. En second lieu, il faut admettre, avec nous, et en attendant que nous l'ayons prouvé dans l'article Organologie, que le cerveau n'est pas un organe unique, mais une agrégation de plusieurs organes, dont chacun a des qualités communes, telles que la sensation, la perception, la mémoire, le jugement, l'imagination, etc., et des qualités propres et spécifiques, telles que l'instinct de la génération, l'instinct de la propre défense, le talent de la musique, celui des mécaniques, le sentiment de la bienveil-

lance, le sentiment religieux, etc. : or, en admettant ces principes, qui sont pour nous des vérités démontrées, il sera facile, sans être philosophe ou médecin, de comprendre la signification des mots que nous allons indiquer.

Idiotie [1]. Commençons par ce mot. S'il est vrai que l'intégrité et la perfection du cerveau sont nécessaires pour la manifestation des facultés de l'ame, qu'est-ce qu'il en résultera quand un enfant naîtra avec un très petit cerveau, ou bien avec un cerveau malade, comprimé par la présence de plus ou moins de sérosité dans ses propres cavités? Une incapacité à toute espèce de fonction cérébrale, un manque absolu de facultés morales et intellectuelles : c'est la définition de l'idiotie. L'observation nous a prouvé que le cerveau ne peut pas remplir ses fonctions quand le crâne, dans l'âge adulte, n'a que treize à dix-sept pouces de circonférence, mesure prise sur la partie la plus bombée de l'occiput, en passant sur les tempes et sur la partie la plus élevée du front. L'idiotie des crétins du Vallais ne dépend pas seulement du défaut de développement de la masse cérébrale; elle provient, dans la plupart des cas, de toute autre cause : chez eux, le cerveau se trouve engourdi par la présence d'une eau répandue parmi ses différentes parties, et la texture de ses fibres n'a pas la consistance ordinaire. Il faut donc reconnaître cette espèce d'altération organique comme cause de l'incapacité du cerveau à remplir sa destination dans l'idiotie des crétins. Plusieurs individus sont idiots à la manière des crétins; et c'est par la même raison que l'on trouve des hommes qui ont l'air d'être bien organisés, et qui effectivement sont des idiots véritables. Il n'est pas nécessaire que nous ajoutions ici qu'autant il est facile de reconnaître cette

[1] *Idiotie*, maladie qui constitue les idiots. Peut-être ce mot est-il préférable au mot *idiotisme*, employé dans la même signification, et qui veut dire, d'après le dictionnaire, locution particulière à une langue, contre la grammaire.



espèce de dérangement cérébral, autant il est impossible à l'art de le faire disparaître. L'idiotie de naissance est jugée incurable.

Imbécillité. C'est à peu près la même chose que l'idiotie; cependant l'on peut y remarquer quelque différence. Je demanderai encore : quand une partie seule du cerveau se trouvera défectueuse on altérée dans son organisation intérieure, qu'est-ce qu'il en résultera? Une impossibilité à l'exercice des fonctions cérébrales qui se rapportent à la partie viciée ou défectueuse; c'est ainsi que nous nous rendons compte de ces individus privés d'intelligence, véritables imbécilles qui sont dominés en même temps par des penchants très violents, par exemple, par l'instinct de la génération, par le penchant à détruire, à briser ou à voler, etc. Je me dispense de citer des exemples de cette espèce d'imbécillité, accompagnée de quelque penchant ou de quelque disposition instinctive particulière, parceque l'on en rencontre partout. Mais allons plus loin, et réfléchissons que l'on peut avoir une incapacité, un manque d'aptitude pour une seule qualité, et être en même temps très intelligent sous tous les autres rapports. N'est-il pas vrai que l'on peut avoir son cerveau très bien développé dans toutes ses parties, excepté une seule, très petite, celle qui serait destinée à l'exercice d'un seul penchant, d'un seul talent déterminé? Ces diverses imbécillités, soit qu'elles affectent toutes les facultés intellectuelles, ou qu'elles soient partielles, sont incurables comme l'idiotie de naissance. Maintenant l'on comprendra facilement pourquoi sont si souvent inutiles les efforts de l'éducation, quand elle veut cultiver une faculté ou un talent pour lequel on n'est pas né. L'on reviendra un jour de cette fureur de vouloir donner à chaque demoiselle un talent en musique ou en peinture, quand l'on songera qu'on ne peut cultiver avec fruit dans les individus que les facultés et les talents pour lesquels ils sont naturellement organisés. Combien d'injustes reproches

aux instituteurs ! et combien de temps perdu pour les élèves !

Démence. En parlant du crâne dans la vieillesse, nous avons dit que, dans l'âge avancé, le cerveau diminue, et les circonvolutions cérébrales s'affaissent. Or, il est évident que l'ame ne trouvera plus dans cet organe un instrument capable d'exercer ses propres fonctions, comme il l'était dans son état d'intégrité : plus la vieillesse ou la décrépitude avancera, moins il y aura de possibilité à la manifestation des facultés de l'ame. De cette manière, l'on voit arriver inexorablement la démence senile. L'explication de cet état, d'après le fait que nous venons d'exposer, devient d'une extrême évidence. Les caractères de la démence sont l'affaiblissement ou la perte de la mémoire, une incohérence d'idées, de jugements et de déterminations, une indifférence sur le présent et sur l'avenir. Ces malades, comme l'a très bien observé M. Georget, sont généralement tranquilles; ils s'occupent peu, parlent souvent seuls, prononcent des paroles sans suite, rient ou pleurent sans sujet : à un degré très avancé, ils sont dans une stupidité complète, n'ayant plus que quelques sensations isolées. Mais si, avant la vieillesse, le cerveau est attaqué par une maladie aiguë, blessé par une lésion violente, s'il se fait un épanchement d'une humeur quelconque dans la cavité du crâne; enfin s'il se trouve altéré de quelque manière que ce soit dans la texture de ses fibres, il est clair que ses fonctions seront supprimées, et il y aura encore une démence, mais de toute autre nature. Cette espèce de démence est celle que l'on voit ordinairement à la suite de la manie, de la monomanie, de l'épilepsie ou de l'apoplexie. La démence de la vieillesse et celle qui est la suite d'une altération lente et progressive de l'organisme du cerveau sont également incurables. Il ne nous est pas donné de rajeunir le cerveau d'un vieillard, ou de rétablir un cerveau désorganisé, pas plus que nous ne pouvons leur donner des muscles plus vi-

goureux, ou guérir l'organe ulcéré d'un pulmonique. Que si la démence, appelée indistinctement par plusieurs médecins, imbécillité, stupidité, aliénation mentale, est la suite d'une maladie aiguë, d'une inflammation de cerveau, d'un coup violent qui aurait causé quelque épanchement, affaissement ou paralysie; si c'est la suite d'un accouchement difficile, qui aurait causé une stagnation violente du sang dans les vaisseaux du cerveau, etc., alors il y a lieu d'espérer une guérison. Dans des cas pareils, j'ai remarqué que souvent les médecins, et les jeunes gens en particulier, s'empressent de saigner, de poser des sangsues, des vésicatoires, des sétons, des moxas, et toute la suite de tourments de cette espèce, trouvés par nous autres médecins pour guérir les malades. On ne se contente pas d'un médecin, on en appelle d'autres; chacun propose quelque chose de nouveau, et on ne croit jamais avoir fait assez pour la guérison de son malade. Je pense que ces moyens sont pour la plupart inutiles ou nuisibles, lorsque l'état aigu de la maladie est passé. Il suffit de ne rien faire de contraire à la situation actuelle du malade, de le conserver dans un état de calme parfait, de favoriser par des moyens très simples l'absorption des parties qui encombrent le cerveau : la nature et le temps feront le reste.

Manie. Maintenant nous sommes arrivés au sujet principal de cet article, et nous regrettons beaucoup de ne pouvoir le traiter avec l'étendue qu'une matière aussi importante exigerait. Dans la manie, le dérangement des fonctions du cerveau est général : le délire ou le désordre chez les maniaques, s'étend plus ou moins sur toutes les idées, sur les sentiments, sur les affections, sur les sensations, etc.; toutefois, ce délire se présente sous des formes variées et à différents degrés chez les différents individus. Il y a des aliénés dont l'esprit est continuellement exalté; ils babillent sans cesse sur toutes choses avec volubilité, mais avec justesse et précision;

ils sont inquiets, indiscrets, étourdis, et se fâchent à la moindre résistance. Chez d'autres, les idées sont rapides, confuses, incohérentes, exprimées avec agitation, avec des cris, des menaces, des mouvements désordonnés et tumultueux. Les sensations sont déréglées, la mémoire perdue ou affaiblie, les jugements faux, les affections et les passions assoupies : leur attention ne peut se fixer sur aucun objet, et bien souvent ils sont méchants, furieux, et d'une malpropreté dégoûtante. Après leur guérison, ils se souviennent presque toujours, au moins confusément, de tout ce qui s'est passé autour d'eux, et dans leur intérieur.

Monomanie. Cette dénomination moderne et très philosophique est due à la doctrine de la pluralité des organes du cerveau, et signifie aliénation mentale sur un seul ordre d'idées. C'est aux découvertes et aux savantes recherches de M. le docteur Gall, que nous devons les progrès immenses que la théorie et la pratique de cette branche de la médecine ont faits de nos jours : il a donné la première impulsion. D'après ce que nous avons établi, nous pouvons présentement regarder la monomanie comme la maladie d'un seul organe du cerveau, de la même manière que nous avons reconnu exister des imbécillités partielles par le défaut d'un même organe. En effet, comment aurait-on pu se rendre compte du dérangement des idées qui se rapportent à un seul ordre de choses, si tout le cerveau en masse avait exercé les fonctions de l'esprit? Ausitôt qu'il se serait trouvé dérangé pour une idée, il aurait dû l'être pour toutes. Au contraire, en admettant la pluralité des organes, nous concevrons facilement qu'il puisse y en avoir un de malade, tandis que les autres seraient dans leur état de santé ; comme l'on peut avoir perdu la sensation de l'ouïe par une lésion du nerf acoustique, sans avoir perdu la vue, l'odorat et les autres sens extérieurs. C'est sous le nom de *mélancolie* que les auteurs en général ont traité les différentes espèces de monomanie.

La mélancolie, d'après sa définition, devrait être un délire exclusif, avec propension à la tristesse; mais comment considérer dans cette classe ceux qui sont fous par orgueil, par ambition, et qui se croient des dieux, des rois, des papes, des prophètes? ceux qui sont fous par vanité et qui se croient les plus belles personnes de la terre, les plus distinguées, qui ne font que s'occuper de parure, et se décorer des signes futiles de distinction et de puissance? Comment croire portés à la tristesse, ces aliénés qui pensent posséder des trésors inépuisables, et qui distribuent toutes leurs richesses imaginaires pour rendre heureuses les personnes qui les entourent? De pareils aliénés ne pouvaient donc pas être appelés des mélancoliques. La dénomination de mélancolie ne peut convenir qu'à une seule espèce de monomanie.

La monomanie peut être très variée et se présenter avec une infinité de nuances et des formes diverses. Chaque organe du cerveau, destiné à une faculté primitive et fondamentale de l'intelligence, peut être dérangé ou surexcité, et donner lieu à une folie partielle.

Nostalgie. S'il faut admettre un organe dans le cerveau, qui porte l'homme à se choisir une habitation, et à s'attacher aux lieux qui l'ont vu naître, et où il a passé les premières années de sa vie, il est clair que la nostalgie ou la *maladie du pays*, qui n'est qu'une sorte de mélancolie, ne peut être qu'une affection de cet organe. Elle attaque spécialement les habitants des montagnes, ceux qui ont vécu dans des lieux élevés, et il faut la regarder toujours comme une maladie du cerveau.

Hypocondrie, hystérie. Ce sont aussi des affections du cerveau, accompagnées du désordre des facultés intellectuelles. Il paraît que l'irritation primitive qui se porte au cerveau, dans ces maladies, prend son origine dans le système nerveux du bas-ventre: on dirait que cette irritation émane primitivement des nerfs qui sont destinés aux

fonctions de la génération, ou bien aux fonctions de la vie végétative. Du reste, quel que soit son point de départ, une fois que ces affections se manifestent, il y a trouble dans l'encéphale. Je dirai donc, avec M. Georget, que les hypocondriaques, arrivés au dernier degré de leur maladie, sont de véritables aliénés. En effet, lorsqu'ils s'imaginent être sous l'influence d'ennemis secrets, qui agissent sur eux, à distance et d'une manière invisible, que tout le monde est ligué contre eux pour faire leur malheur, qu'ils sont sans cesse menacés du poison, que leur corps est changé, putréfié, etc., ils ont réellement perdu la raison. Quant à ceux qui ont conservé cette faculté, ils ont, en général, l'humeur très inégale; ils passent, presque sans motif, de la crainte à l'espérance, de la gaîté à la tristesse, des emportements à la douceur, des ris aux pleurs; beaucoup sont timides, pusillanimes, craintifs, ombrageux, irascibles, inquiets, défiants, difficiles à vivre, tourmentant et fatiguant tout le monde; ils sont faciles à émouvoir; un rien les contrarie, les agite, leur cause des craintes, des tourments, des terreurs paniques, des accès de désespoir; la plupart présentent un changement très marqué dans leurs affections; les motifs les plus légers les font passer tour à tour de l'attachement à l'indifférence ou à la haine; ils éprouvent souvent une succession rapide d'idées et d'émotions les plus diverses, sans que la volonté puisse les maîtriser ou les diriger. Dans l'*hystérie*, c'est à peu près la même chose : elle regarde particulièrement les femmes, et se présente par accès, qui durent plus ou moins de temps, et avec des symptômes si variés, que plusieurs écrivains ont cru devoir les rapporter dans leurs ouvrages avec les plus minutieux détails. A la vérité, l'exaltation de quelques facultés de l'ame, et l'incohérence ou le dérangement des autres, présentent des phénomènes remarquables. C'est le champ favori des fauteurs du magnétisme animal.

Épilepsie. On a fait entrer aussi cette maladie dans la

classe des aliénations mentales. Il est très vrai que les épileptiques présentent en général une altération des facultés intellectuelles, et qui sont pour le moins d'un caractère très irritable, et quelquefois bizarre et capricieux. Mais voici comment il faut l'entendre. L'épilepsie est certainement une maladie du cerveau, soit qu'elle soit causée par une exostose, une tumeur ou toute autre altération locale, soit qu'elle reconnaisse une cause éloignée, des vers intestinaux, etc.; toutefois, pour que l'accès puisse avoir lieu, il faut toujours qu'il y ait une modification momentanée et passagère dans l'encéphale. Or, qu'il nous soit permis de supposer (et nous avons des raisons pour le croire), que cette modification n'est autre chose qu'une compression du cerveau ou de plusieurs de ses parties, causée par un engorgement passager, par une espèce d'érétisme des vaisseaux sanguins de l'encéphale. En ce cas, tant que cet état durera, l'accès épileptique continuera : si l'érétisme cesse, les symptômes disparaissent. Maintenant, quand la compression du cerveau se sera souvent répétée, ou quand elle aura été très forte ou trop long-temps prolongée, il restera alors dans les fibres cérébrales une sorte d'irritation, qui sera celle qui se manifeste effectivement par des accès de manie ou de monomanie véritables. Arrivée à ce point, l'épilepsie a changé de forme, ou, pour mieux dire, a donné naissance à une autre maladie. Si on suppose ensuite que cette compression interne de l'encéphale se soit répétée ou prolongée davantage, on concevra facilement comment a lieu la démence des épileptiques. La texture des fibres de leurs cerveaux sera altérée, et le mouvement ou les fonctions de cet organe seront détruits. C'est justement la démence. Nous ne pouvons pas examiner ici toutes les espèces de monomanie, parceque ces recherches nous meneraient à de trop longs détails : il est pourtant indispensable que nous nous arrêtions encore à l'examen de quelques-unes, qui inté-

ressent, non-seulement la science, mais la société toute entière, le bonheur des familles et la législation.

Suicide. La tendance au suicide est une maladie, une sorte d'aliénation mentale. Il est prouvé que très peu de personnes se donnent la mort sans avoir un dérangement cérébral. Ceux même qui le font à la suite d'une passion violente ne sont pas responsables de cet acte, parceque dans la supposition qu'ils eussent pu modérer leur passion dès son commencement, du moment qu'elle est parvenue au point de leur donner un malaise tel qu'ils lui préfèrent la mort, c'est que les facultés de l'esprit n'y sont plus. Il n'y a peut-être que ceux qui veulent éviter une mort certaine et ignominieuse, ou ceux qui ont perdu la fortune et l'honneur, qui peuvent avoir conservé assez de liberté morale pour juger sainement de leur action. Les individus qui ont une tendance naturelle au suicide, d'après les recherches de M. Gall, sont ceux qui ont l'organe de la circonspection très énergique. Ceux-ci commencent à être portés à la pusillanimité, à l'indécision, à l'ennui, à l'inquiétude, au mécontentement. S'il leur survient quelque chagrin réel, il se trouve infiniment augmenté par leur propre manière de le sentir; leur malaise, leur inquiétude sont extrêmes, et ils commencent à avoir du dégoût pour la vie. Cette espèce d'exaltation finit par dominer toutes les autres facultés de l'esprit. Les premiers symptômes de cette maladie sont très difficiles à reconnaître : les individus qui en sont affectés, dans l'état de santé encore apparente, sont méticuleux, soupçonneux, moroses, mélancoliques, et quelquefois en proie à une gaîté excessive. Les uns tourmentent par des tracasseries minutieuses tous ceux qui les entourent; les autres s'imaginent que tout le monde les méprise, qu'on ne leur rend pas justice, etc. C'est par des préludes de cette nature qu'ils arrivent à consommer leur acte de folie. Et qu'on ne vienne

pas dire que les préparatifs médités depuis long temps, la manière dont ils ont éludé l'attention ou la surveillance de leurs amis, les moyens pour atteindre leur but, parfaitement bien imaginés et raisonnés, l'exécution soudaine de leur projet, souvent immédiatement après un divertissement auquel ils paraissaient prendre la part la plus vive, les dispositions testamentaires faites avec pleine connaissance de cause, etc., sont des preuves que les facultés de leur esprit n'étaient pas en désordre. Rappelons-nous la manière dont les autres monomanies se manifestent, et nous verrons que la marche de celle-ci est analogue à celle des autres. On attribue ordinairement le suicide à des causes accidentelles, sans faire attention que le mal existait déjà dans l'individu. En effet, si la jalousie, l'amour malheureux, une place manquée ou perdue, une dette à payer, un remords de conscience, etc., devaient être la cause immédiate du suicide, combien y en aurait-il journellement! Ainsi nous pouvons conclure que le penchant au suicide est une véritable maladie du cerveau. Le suicide est plus fréquent chez les hommes que chez les femmes : d'après Brosson, la proportion des hommes aux femmes est comme cinq à un; et d'après MM. Esquirol et Falret, le suicide est à peu près trois fois plus fréquent chez les hommes que chez les femmes. Ce penchant est malheureusement héréditaire : l'on a observé des familles entières de suicides.

Monomanie homicide. Y a-t-il réellement une sorte d'aliénation qui porte les hommes à l'homicide? Oui. Comment! les attentats les plus horribles contre la société devront donc être regardés comme la suite d'une aliénation mentale? Oui, répondrai-je encore, dans certains cas, puisque c'est une chose de fait; mais je m'empresse de dire aux lecteurs méticuleux, qu'il ne s'ensuit pas qu'il faille laisser libres des fous de cette espèce. J'ajouterai immédiatement qu'il est pour nous moins pénible de regarder certaines atrocités commises par

des hommes dans l'état de folie, que de penser que l'homme raisonnable puisse commettre les mêmes crimes avec pleine conscience, avec délibération et avec toute la liberté morale, sans autre motif que le plaisir d'exercer la cruauté. Malheureusement il faut reconnaître dans la nature humaine un penchant à la cruauté et au meurtre, qui existe dans certains individus, indépendamment de toute circonstance extérieure, de la naissance, de l'éducation, du besoin, des exemples, etc. Nous pourrions citer mille exemples pour preuve de cette vérité. C'est contre les dispositions de cette nature que les lois, l'éducation, l'instruction et les principes de la religion et de la morale, doivent exercer leur plus salutaire influence. Mais, tant que le penchant existe sans actes, et que les facultés intellectuelles, d'un ordre supérieur, empêchent l'individu de s'y livrer, il n'y a rien de répréhensible pour eux; et du reste, l'examen ultérieur de cette question n'entre pas dans notre sujet. Il faut donc reconnaître l'existence d'une folie qui porte les hommes à l'homicide et à la destruction. Avant les recherches de plusieurs savants de nos jours, et spécialement de M. Gall, ces malheureux aliénés étaient confondus avec les plus grands criminels, et condamnés comme tels; et ce n'est que depuis la publication de plusieurs histoires détaillées de cette horrible maladie, qu'on a commencé à s'en occuper. Dans les ouvrages de Pinel, de M. Gall, de M. Georget, on trouve plusieurs exemples frappants de cette espèce d'aliénation. Comme nous ne pouvons pas même les rappeler en abrégé, parcequ'il faut les connaître dans leurs détails, nous nous bornons à les signaler à la méditation des médecins, des jurisconsultes et des moralistes.

Infanticide. Une explosion impétueuse de colère ou de jalousie peut être facilement regardée, à cause de sa violence, comme une folie passagère. Il y a des affections et des passions qui, sans éclater d'une manière violente, ne

sont pas moins sensibles pour cela. M. Gall observe très bien que la honte, le sentiment affligeant d'une injustice soufferte, le désespoir que produit le déshonneur, la jalousie dont les tourments se renouvellent sans relâche, n'obscurcissent pas moins l'esprit de l'homme que l'attaque soudaine d'une affection ou d'une passion plus impétueuse. Plus un sentiment douloureux est profond et ronge l'ame pendant long-temps, et plus il affaiblit les forces et donne à l'ame une secousse violente. Une résolution funeste, prise dans cet état, doit être regardée à la fois, dans une foule de circonstances, comme l'effet de l'affection la plus forte, et comme la conséquence d'une santé altérée et d'un jugement égaré. C'est surtout sous ce point de vue qu'il faut considérer l'infanticide tel qu'il a lieu le plus souvent. Nous engageons encore les jurisconsultes et les législateurs à étudier par eux-mêmes ce sujet, afin de pouvoir juger la culpabilité de cet acte, non d'après leur manière de sentir ou d'après l'idée qu'ils se sont formée de l'énormité de ce crime, mais d'après le degré de liberté morale que pouvait avoir l'individu qui l'a commis. Que l'on se rappelle que l'action simple de l'accouchement, indépendamment de toute autre cause, agit déjà puissamment sur le système nerveux, et spécialement sur le cerveau de la femme, au point de produire bien souvent l'aliénation mentale.

Délire. Le délire est aussi une sorte de dérangement des facultés intellectuelles et des qualités morales; mais il est passager, et on peut le regarder plutôt comme le symptôme d'une autre affection, que comme une maladie essentielle. Une inflammation du cerveau, une fièvre ardente, un accès de fièvre pernicieuse, une convulsion, l'ivresse, certaines substances narcotiques causent le délire : sitôt que ces causes ont cessé, le délire cesse de même. On ne peut donc pas le confondre avec les aliénations mentales.

Sur ce que nous avons dit jusqu'ici des manies par-

tielles, il ne faut pas croire qu'elles existent ordinairement d'une manière si isolée; que ces aliénés soient parfaitement raisonnables sous les autres rapports. Plus souvent, cette folie est d'un genre mixte : après le trouble des fonctions d'une faculté, suit le trouble de quelqu'autre, et plus tard encore, elle passe à la manie générale, qui finit ordinairement par la démence.

Les organes de notre cerveau sont destinés les uns à des penchants ou à des talents déterminés; les autres à des facultés intellectuelles ou à des qualités morales. Quand la monomanie se porte sur les premiers, et que les facultés intellectuelles sont intactes, il y a perversion de goût, de penchant, d'affection; mais pour le reste, on raisonne très bien. C'est ce qui a fait appeler ce genre de folie, *folie raisonnante*. Il y a aussi des folies d'une autre espèce qui se rapportent à des idées ou à des sensations tout à fait isolées; tels sont ces aliénés qui croient avoir un serpent ou une grenouille vivante dans le corps, ceux qui croient être possédés par le démon, qui croient avoir la tête ou les jambes de verre, etc.; ceux-ci raisonnent très bien sur tout ce qui n'est pas en opposition avec leur idée fixe.

De la manière dont nous avons expliqué les différents genres d'aliénation mentale, l'on a pu comprendre qu'il y aura *folie générale* lorsque les fonctions de toutes les facultés de l'ame et de l'esprit seront troublées, et qu'il y aura folie *partielle* lorsque ce dérangement n'aura lieu que dans un ou plusieurs organes. Toutes ces aliénations peuvent être *continues* ou *intermittentes*. Quant aux premières, elles se manifestent d'une manière si visible, qu'il est très facile de les reconnaître; il n'en est pas de même quand l'aliénation générale est périodique, et que les accès, après avoir cessé entièrement, renaissent, ou quand l'aliénation est partielle, et en même temps intermittente. Ces formes diverses d'aliénation rendent très difficiles les jugements que l'on doit porter sur l'innocence ou la culpabilité de

certaines actions. Comment prévoir le retour d'un accès, quand l'approche d'évacuations accidentelles ou périodiques, l'influence des saisons, la nourriture, et une infinité d'autres causes peuvent en déterminer la crise?

Causes de la folie. Nous nous arrêterons peu sur cette matière. Les auteurs font des distinctions entre les causes générales et particulières, physiques et morales, primitives, secondaires, prédisposantes, constantes, etc. Quant à nous, sachant que la folie est une affection du cerveau, nous pouvons dire simplement que tout ce qui agit puissamment au physique comme au moral sur cet organe, peut devenir une cause de la folie. Les dispositions héréditaires, et une mauvaise organisation cérébrale doivent être considérés comme les causes les plus communes. Il paraît prouvé que dans les climats tempérés, il y a plus de fous qu'ailleurs; et que dans les pays marécageux, l'on observe plus facilement l'idiotie et la démence. Nous croyons que certaines dispositions de l'atmosphère, et par conséquent, les différentes saisons, doivent exercer une influence marquée sur la folie, parceque nous voyons qu'elles agissent aussi sur notre esprit dans l'état ordinaire. Des observateurs ont noté que les aliénés sont plus agités dans la pleine lune : nous ne réprouvons pas ces observations, puisqu'il est constant que cet astre exerce quelqu'influence sur certaines fonctions périodiques des corps humains. Dans l'enfance, on observe l'imbécillité, mais pas la folie. La raison en est claire : le cerveau n'ayant pas acquis sa consistance nécessaire, ses fonctions ne se sont encore manifestées que d'une manière très imparfaite, et elles n'ont pu par conséquent être troublées par un excès d'activité. La folie commence avec l'âge de la puberté; et à cette époque ce sont les folies érotiques ou celles de la vigueur qui dominent; dans l'âge mûr, ce sont les différentes espèces de mélancolie, celles qui prennent leur source dans la vanité, l'orgueil, la circonspection, etc.; dans la vieillesse, c'est

la démence. Par rapport aux sexes, l'on observe, d'après M. Esquirol, plus de femmes aliénées que d'hommes, particulièrement en France. Tout ce que les auteurs nous disent sur l'influence des tempéraments est erroné. Quand il faut venir à l'application de leurs principes, l'on remarque tout de suite la contradiction et la confusion qui règnent dans leurs idées, parceque la doctrine même des tempéraments est mal fondée. Les professions : toutes les fois qu'on mettra en activité le cerveau, et que par le travail même cet organe se trouvera surexcité, il y aura prédisposition à la folie : l'étude et la méditation prolongées sont donc des causes très fréquentes de folie. Dryden a dit que les hommes de génie et les fous se tiennent de très près; en ce sens, que l'activité cérébrale de l'homme de génie est très près de le dominer exclusivement, et de troubler les fonctions régulières de son cerveau. Les monomanies, occasionées par la vanité sont les plus fréquentes; aussi ceux qui par leur état sont souvent flattés par le parfum de l'approbation, tombent facilement dans la folie. C'est ainsi que l'on voit souvent parmi les aliénés, des peintres, des poètes, des musiciens, etc. Les riches et les grands sont plus souvent sujets aux différents genres de mélancolie que les pauvres. Tous ceux qui vivent dans le grand monde, qui sont dans une espèce de tension intellectuelle permanente, comme les négociants, les hommes d'état, les militaires d'un rang supérieur, sont sujets à tomber dans l'aliénation mentale. Ceux qui passent rapidement d'une très grande occupation à une vie tranquille, sont exposés au même désordre. Cet aperçu suffira pour pouvoir évaluer les autres causes qui peuvent agir ou directement ou indirectement pour troubler les fonctions du cerveau.

Sur le siége de la folie. On reconnaît presque généralement le cerveau comme le siége immédiat de cette maladie. Les observations des médecins les plus distingués ont prouvé que les lésions à la tête ont souvent amené la manie ou la démence. Quelquefois l'explo-

sion du délire n'a eu lieu que quelques années plus tard. Ils ont trouvé généralement à l'ouverture des cadavres une altération sensible dans le cerveau et dans le crâne. Les autopsies de Morgagni, de Ghisi, de Bonnet et d'autres démontrent jusqu'à l'évidence que dans la manie, et surtout dans la démence, il y a altération de la substance cérébrale. Ils ont observé des changements remarquables dans la consistance du cerveau; tantôt il était plus dur, tantôt plus mou, tantôt d'une consistance inégale dans ses parties; de même ils ont trouvé des squirres, des calculs, des épanchements d'humeurs corrosives, etc. On a encore reconnu dans la folie des altérations d'une autre nature; par exemple, des dépôts de matière osseuse sur la surface interne du crâne, des excroissances, des vaisseaux ossifiés, etc. Les causes de la manie, comme nous avons dit plus haut, sont celles qui agissent immédiatement sur le cerveau. Lorqu'elle a duré plusieurs années, la masse cérébrale diminue, la cavité du crâne se rapetisse, et il s'ensuit la démence incurable. Greding, Gall et quelques autres ont observé que les os du crâne, dans ces cas, sont devenus épais, durs et compactes comme l'ivoire, au lieu d'être légers comme ils le sont dans la vieillesse. Toutes ces observations prouvent donc que le siége de la folie est dans le cerveau. Que si dans quelques maladies mentales on ne trouve pas dans l'encéphale, de vice qui saute aux yeux, cela ne prouve pas qu'il n'existe aucune altération. Nous n'avons pas de moyens pour juger des changements imperceptibles qui doivent avoir lieu dans la texture des fibres du cerveau ou des nerfs dans certaines maladies de ces parties.

Pronostic. La guérison de la folie est toujours incertaine et difficile, quel que soit le traitement qu'on emploie pour cet effet : bien souvent les guérisons sont incomplètes et les rechutes très fréquentes. La folie héréditaire, celle des personnes âgées ou épuisées par des excès, ou mal organisées dans leur cerveau, sont presque incura-

bles, ainsi que les monomanies qui dépendent d'un développement trop considérable d'un organe cérébral déterminé. Dans ce cas, il est presque impossible d'affaiblir son activité par un traitement quelconque. Les folies qui reconnaissent une cause accidentelle, la frayeur, la colère, l'accouchement, celles dont l'invasion est subite, etc., sont plus faciles à guérir. M. Esquirol, qui a fait, entre autres choses, beaucoup de recherches sur la statistique des aliénés, a trouvé que l'âge le plus favorable pour la guérison, est de vingt à trente ans; passé les cinquante ans, les guérisons sont rares. Il a observé qu'elles ont lieu plutôt au printemps et à l'automne que dans les autres saisons; et que la folie qui est la suite du scorbut, de la paralysie, de l'épilepsie, est incurable. M. Georget a résumé les observations suivantes: il dit que, dans des établissements bien tenus, on guérit au moins le quart et souvent plus du tiers des aliénés mis en traitement; que l'on guérit plus de fous en France et en Angleterre, puis en Allemagne, que dans tous les autres pays; et il rapporte, d'après les recherches de M. Esquirol, le nombre comparatif des guérisons obtenues dans divers établissements; mais nous avons observé que tous ces calculs sont fondés sur des données fausses, sur des éléments qui ne peuvent pas être comparés ensemble, et par conséquent les conclusions qu'on en tire, ne sont pour nous d'aucune valeur.

Traitement de la folie. Par ce qui a été dit en parlant de l'idiotie, de l'imbécillité et de la démence, il ne nous reste plus rien à dire pour le traitement de pareilles affections. Quant à la manie, elle est guérissable, et il faut le plus promptement possible employer les secours de l'art, si l'on veut la guérir. Nous pouvons mettre deux moyens en usage à cet effet: ceux qui modifient le cerveau par l'exercice même de ses fonctions, et ceux qui appartiennent directement à la thérapeutique. Que l'on fasse attention que les aliénés conservent la sensation, la per-

ception, la mémoire, le jugement, beaucoup des connaissances acquises, et que les qualités de leur esprit sont seulement altérées, mais ne sont pas détruites. L'art donc doit s'occuper à redresser ces égarements. Pour le traitement de la folie, l'isolement du malade est de la première importance; il doit être séparé de ses parents, de ses domestiques et de tous les objets qui ont déterminé l'aliénation, ou qui l'entretiennent et l'aggravent. Nous recommandons ce moyen comme indispensable.

Les injures, les mauvais traitements, les violences et les chaînes doivent être bannis pour toujours dans le traitement des aliénés. M. Georget, dans son excellent ouvrage sur la folie, observe sagement « qu'on peut rapporter à trois principes toutes les modifications qu'on doit chercher à faire naître dans l'exercice de l'intelligence chez les aliénés : 1°. ne jamais exciter les idées ou les passions de ces malades dans le sens de leur délire; 2°. ne point combattre directement les idées et les opinions déraisonnables de ces malades par le raisonnement, la discussion, l'opposition, la contradiction, la plaisanterie ou la raillerie; 3°. fixer leur attention sur des objets étrangers au délire, communiquer à leur esprit des idées et des affections nouvelles par des impressions diverses ».

Pour le traitement de la manie partielle, que nous regardons comme le résultat de l'activité et de l'exercice involontaire d'un organe cérébral surexcité, voici ce qu'il y a à faire. C'est M. le docteur Gall qui nous éclaire sur ce sujet. « Du moment, dit-il, qu'un médecin s'aperçoit qu'une personne est menacée d'une manie partielle, il faut lui conseiller de renoncer à ses occupations ordinaires, de se distraire, d'entreprendre un voyage, de se faire une nouvelle occupation favorite. Par ce régime, les organes trop fortement irrités, trouvent l'occasion de se refaire, pendant que d'autres organes remplissent leurs fonctions avec plus d'activité. Lorsque l'exalta-

tion d'un organe est parvenue au point que son action devient involontaire, tous les conseils que l'on donne au malade sont inutiles. C'est alors qu'il appartient au médecin et aux proches de le transplanter dans un monde nouveau de sentiments et d'idées, et de réveiller l'activité d'organes qui, jusque-là, étaient restés presque dans l'inaction; de provoquer en lui des passions nouvelles, de lui faire prendre un goût décidé pour des occupations qui, jusque-là, lui étaient étrangères, et de donner ainsi aux organes trop fortement irrités et affaiblis, le temps de reprendre leur ton naturel, et de rentrer sous l'empire de leur action régulière. »

Les aliénés n'ont pas besoin d'un régime alimentaire particulier; il est nécessaire qu'ils soient suffisamment nourris, à moins que des circonstances particulières ou une maladie accidentelle n'exigent la diète. Il y a des aliénés qui refusent toute nourriture par des motifs imaginaires : ceux-ci doivent être nourris malgré eux, moyennant une sonde introduite dans l'œsophage, par laquelle on fera passer des substances liquides nourrissantes. Les aliénés doivent être vêtus ; les turbulents seront contenus par la camisole ou les entraves aux pieds. Il est utile, en général, que les aliénés se promènent et fassent du mouvement.

Quant au traitement interne ou thérapeutique, nous commencerons par dire que presque tous les médecins se sont conduits jusqu'ici comme des aveugles ; ils ont essayé de tout, et toujours sans être dirigés par des principes solides, en ce qu'ils ont méconnu la nature de la maladie. Voici ce que nous pouvons dire en peu de mots sur ce sujet. Les observations et les recherches les plus récentes nous portent à considérer la folie dans son commencement, comme la suite d'une surexcitation, ou d'une sorte d'inflammation du cerveau, ou de quelqu'une de ses parties. Nous devons considérer ensuite la démence qui suit la manie ou la monomanie, comme la

conséquence de l'inflammation qui a précédé, comme le résultat d'une altération organique de l'encéphale : nous aurons ainsi un guide dans le traitement de la folie. La saignée sera donc utile, presque toujours au commencement de la manie ou de la monomanie, particulièrement sur les individus pléthoriques et forts ; et on pourra la répéter convenablement. Dans la démence, elle sera généralement inutile ou dangereuse. Le lecteur entendra facilement maintenant pourquoi, précisément dans ces cas, elle n'a pas réussi, et comment les praticiens ont pu abuser de ce moyen salutaire. Que les mêmes principes dirigent le médecin dans l'emploi des bains. Il trouvera également la raison de l'utilité générale des bains tièdes, de l'utilité de l'application de l'eau froide à la tête, et verra l'absurdité de l'usage de ces douches violentes, par lesquelles on ébranle le cerveau des malades. Il trouvera aussi une raison suffisante pour conseiller des boissons aqueuses abondantes dans la manie. Si les médecins étaient d'accord entre eux sur la manière d'expliquer l'action des médicaments sur nos propriétés vitales, nous pourrions, d'après les mêmes principes, faire voir comment certains médicaments ont été généralement utiles, et d'autres généralement nuisibles ; mais au milieu de la contradiction universelle qui règne sur ce sujet, nous nous contenterons d'indiquer quelques faits. Les purgatifs, dit M. Georget, sont conseillés dans le plus grand nombre de cas par tous les médecins. On a trouvé les vomitifs souvent utiles. Cox a fait prendre plusieurs grains d'émétique par jour à dose fractionnée ; après les vomitifs, il place la digitale comme étant le meilleur remède contre la folie. L'opium, vanté par quelques-uns, a été trouvé nuisible par la plupart des praticiens, ainsi que le camphre, le musc et plusieurs autres substances de la même nature. L'ustion, qui a pu être utile quelquefois, a été encore plus souvent inutile ou nuisible ; il en est de même du pirouettement, et de quelques autres moyens mécaniques, etc. Cette esquisse sur le traitement de la fo-

lie n'a pu contenir que les idées principales du sujet, et nous prions le lecteur de nous pardonner notre laconisme sur cette matière, sans quoi nous aurions du franchir les bornes qui nous sont accordées pour cet article, déjà considérablement alongé. F:... d.-m.

FONCTIONNAIRES. *Voy.* MINISTRES et MAGISTRATS.

FONCTIONS. (*Médecine.*) On appelle *fonctions*, en physiologie, l'accomplissement des actes que les organes ou les appareils d'organes sont chargés d'exécuter chez les animaux vivants. On pourrait définir le mot fonction, dit M. Richerand, par *moyen d'existence*. La plus ancienne classification des fonctions, est celle qui les divise en *vitales, naturelles* et *animales*. On l'a, depuis long-temps, abandonnée à cause des dénominations vicieuses de ses divisions. En effet, toutes les fonctions sont en même temps naturelles, vitales et animales. Vic-d'Azyr et Fourcroy ont proposé une autre division, qui a été abandonnée depuis, ainsi que plusieurs autres sur lesquelles nous n'insisterons pas. C'est à Bichat et à M. Richerand que nous devons celle qui nous semble préférable, et dont ce dernier a fait usage dans la classification de sa *Physiologie*. Selon lui, il existe deux grandes classes de fonctions : les unes appartiennent à l'individu, les autres à l'espèce.

Il distingue deux ordres de fonctions dans la première classe : les unes sont les *fonctions nutritives;* les autres les *fonctions de relations*. Les fonctions nutritives ou assimilatrices, servent à la conservation de l'individu, en assimilant à la propre substance les aliments dont il se nourrit. Dans ce premier ordre sont comprises la *digestion*, qui extrait la substance nutritive; l'*absorption*, qui la fait arriver dans le torrent des humeurs; la *respiration*, qui la combine avec l'oxigène de l'air, et la vivifie en quelque sorte; la *circulation*, qui la porte vers tous nos organes; les *sécrétions*, qui l'élaborent par diverses modifications; la *nutrition*, qui la fait combiner avec les organes dont elle doit opérer l'accroissement et réparer

les pertes. Les fonctions du deuxième ordre de cette première classe servent à la conservation de l'individu, en établissant ses rapports avec les êtres qui l'environnent. C'est pour cela qu'on les appelle fonctions de relations. Parmi elles sont placées : les *sensations*, qui nous avertissent de la présence et des qualités de ces corps, à l'aide des sens de la vue, de l'ouïe, de l'odorat, du goût et du toucher; les *facultés intellectuelles et morales* qui appartiennent au domaine plus élevé de la psychologie, et dont l'existence est plus que suffisante pour distinguer l'homme des animaux. Parmi les fonctions de relations, on place encore la *locomotion*, qui nous permet de nous rapprocher ou de nous éloigner des corps environnants, et enfin, *la voix et la parole*, qui nous font communiquer avec nos semblables sans nécessiter de déplacement.

Dans la deuxième classe, comprenant les fonctions destinées à la conservation de l'espèce, les unes exigent la réunion des deux sexes, c'est la *conception*; les autres appartiennent exclusivement à la femme, c'est la *gestation* et la *lactation*.

Ces divisions n'ont d'autre but que de faciliter l'étude de la physiologie, en indiquant les principales différences qui existent entre nos fonctions, et les points de contact qui les rapprochent. Il est nécessaire, en effet, de remarquer qu'elles dépendent toutes les unes des autres; que si la circulation est sous l'influence de l'innervation, si elle dépend aussi de la respiration et même de la digestion qui répare les pertes du sang, l'innervation, ou l'action cérébrale, est également sous la dépendance de la circulation et de la respiration, etc. Enfin, ces fonctions présentent entre elles des connexions si intimes et des rapports si nécessaires, qu'il est impossible d'établir pour l'une d'entre elles une indépendance absolue et une supériorité incontestable. C'est de leur harmonie que dépend notre existence; c'est à leur intégrité que tient la conservation de notre santé; et c'est aux dérangements

variés qu'elles présentent, que nous pouvons reconnaître les différentes maladies qui affectent nos organes.

M. et M. S.

FONCTIONS. (*Mathématiques.*) Toute expression contenant une grandeur x est dite *fonction* de cette quantité, sous quelque forme qu'elle s'y trouve; $\sin x$, $a+\sqrt{x}$, $x^2+\log x$, sont des fonctions de x; de même que certaines propriétés subsistent quelle que soit la valeur d'une lettre x, il y a aussi des circonstances qui sont indépendantes de la nature des fonctions qu'on y considère, et alors on dit de ces *fonctions* qu'elles sont *arbitraires*. Par exemple, la surface d'un cylindre droit à base circulaire se trouve en multipliant le contour de cette base par la hauteur; cela est vrai quelles que soient les grandeurs du rayon et de la hauteur: ce sont des constantes arbitraires; mais aussi le plan tangent à un cylindre ou à un cône touche la surface selon une droite, quelle que soit la courbe qui sert de base à ce corps; cette courbe étant donnée par son équation, en fonction des coordonnées x et y, ce qu'on exprime ainsi $y=\mathrm{F}(x)$, la propriété dont il s'agit aura lieu quelle que soit la manière dont x entre dans le deuxième membre, qui est alors une *fonction arbitraire* de x.

Ces sortes de fonctions sont ordinairement introduites dans le calcul par les différentielles partielles. Soit $z=\mathrm{F}(x, y)$ l'équation d'une surface courbe, et ses différences partielles $dz=pdx$, $dz=qdy$. Si dans quelque problème on est arrivé à une relation connue entre les quantités p et q, mêlées ou non aux variables x, y et z; cette équation, qui ne porte plus de traces de la forme particulière de la fonction F, sera propre à toutes les surfaces assujéties aux conditions qui ont fourni cette équation. Ainsi la propriété du plan tangent au cylindre s'exprime aisément; car soient $x=az$, $y=bz$, les équations d'une droite parallèle aux génératrices de cette surface, celle du plan tangent à toute surface est

$$\mathrm{Z}-z=p(\mathrm{X}-x)+q(\mathrm{Y}-y),$$

p et q conservant le sens ci-dessus énoncé; X, Y, Z étant les coordonnées courantes du plan; x, y, z celles du point de contact. Pour que ce plan soit parallèle à la droite, il il faut qu'on ait cette relation entre les coefficients $ap+bq=1$; cette équation exprime, comme on voit, la propriété énoncée, quelle que soit la fonction F qui particularise chaque cylindre; elle est donc l'équation de toutes les surfaces qui en jouissent, et par suite celle de tous les cylindres, quelle que soit leur directrice.

En raisonnant de même pour le cône, on trouverait que, pour que tous les plans tangents passent par un point fixe (le sommet), dont les coordonnées sont a, b, c, il faut qu'on ait $z-c=p(x-a)+q(y-b)$, qui est l'équation de tous les cônes, quelle que soit la courbe ou la surface qui dirige les mouvements de la génératrice.

Toute normale à une *surface de révolution* coupe son axe, que nous prendrons pour celui des z. Les équations de la normale sont

$$X-x+p(Z-z)=o, \quad Y-y+q(Z-z)=o;$$

celles de l'axe des z sont $X=o$, $Y=o$; l'élimination donne $py=qx$, équation qui exprime que toutes les normales à la surface coupent l'axe des z. C'est donc l'équation de toutes les surfaces de révolution autour de cet axe, quelle que soit la courbe génératrice. La fonction qui caractérise cette courbe reste arbitraire.

Veut-on particulariser une espèce de cylindre, de cône, etc., il faut introduire dans l'équation relative à cette surface pour p et q, leurs valeurs d'après la forme de la courbe directrice donnée. On intégrera donc cette équation aux diff. partielles, et il y entrera une fonction φ, qui, en général, sera arbitraire, mais qu'il faudra déterminer pour le cas proposé. Ainsi l'intégrale de $ap+bq=1$ est

$$y-bz=\varphi(x-az).... \quad (1)$$

et en effet, c'est ce dont on peut s'assurer en prenant les diff. partielles de z relatives à x ou y, savoir :

$$-bp=\varphi'\times(1-ap),\ 1-bq=\varphi'\times(-aq),$$

la division membre à membre chasse φ', et on a

$$\frac{bp}{1-bq}=\frac{1-ap}{aq},\ \text{savoir}\ abpq=(1-ap)\ (1-bq)$$

qui se réduit à $ap+bq=1$.

Or, l'équation est celle de tous les cylindres, tant que φr est e quelconque. Mais si la base est donnée par son équation $y=Fx$, comme en faisant $z=o$, les équations $y=\varphi x$ et $y=Fx$ sont celles de la base; elles doivent être identiques. Il s'ensuit que les fonctions φ et F sont les mêmes. Donc, changez y en $y-bz$, et x en $x-az$ dans l'équation donnée $y=Fx$, et vous aurez l'équation du cylindre particulier qui a la base dont il s'agit.

Pareillement l'intégrale de $py=qx$ est $x^2+y^2=\varphi z$, ainsi qu'on le pourra vérifier comme ci-dessus; ce sont les équations de toutes les surfaces de révolutions autour de l'axe des z, et tant que la fonction φ reste arbitraire, la génératrice est quelconque. Si cette courbe est une parabole donnée, dans le plan des xz, par ses équations $x^2=2pz$ et $y=o$, l'équation $x^2+y^2=\varphi z$ devient $2pz+o=\varphi z$; la fonction φz est donc $2pz$, et on a

$$x^2+y^2=2pz$$

pour le paraboloïde de révolution autour de l'axe des z.

Il suit de cet exposé et de ces exemples, que toute équation aux diff. partielles du premier ordre suppose l'existence d'une fonction arbitraire, qui y est comme sous-entendue, et qui reparaît dans son intégrale; que cette équation exprime une propriété commune à une suite de surfaces liées par une même loi, mais qui diffè-

rent entre elles par les relations qu'on peut choisir à volonté pour cette fonction. Quand la nature du problème proposé laisse cette fonction quelconque, les propriétés qu'on en déduit appartiennent à tous les cas semblables.

Ces considérations sont dues à l'illustre d'Alembert, qui pourtant n'avait pas aperçu que la fonction peut être *discontinue* et même *discontigue*, c'est-à-dire que la courbe qui la représente peut être formée d'arcs d'espèces différentes, ajustés bout à bout et même isolés les uns des autres.

Voici le procédé général pour déterminer les fonctions, quand la question les particularise. Soit $K=\varphi L$ une intégrale en x, y, z, contenant la fonction arbitraire φ; si l'on prescrit que cette équation devient $F(x, y, z)=o$, quand on suppose $f(x, y, z)=o$, ces fonctions étant données, c'est comme si l'on demandait que la surface cherchée, dont l'équation est $K=\varphi L$, passe par la courbe, qui a pour équation $F=o$, $f=o$. Qu'on fasse $L=u$; qu'on tire x, y et z en u, de ces trois dernières équations, et qu'on substitue ces valeurs dans $K=\varphi u$; on verra comment φu est composé en u, et la fonction φ sera connue; il ne restera donc qu'à y changer u en L pour avoir φL, et par suite l'équation $K=\varphi L$.

Les équations aux diff. partielles du deuxième ordre comportent deux intégrales du premier, et par conséquent une intégrale finie ayant deux fonctions arbitraires. Un grand nombre de questions de physique, de mécanique et d'astronomie, se rapportent à ce genre d'équations; telles sont les théories des cordes vibrantes, de l'attraction des sphéroïdes, etc.; enfin les questions les plus ardues des hautes mathématiques supposent la connaissance des principes que nous venons d'exposer. FR...R.

FONDAMENTAL. (*Musique.*) *Voyez* HARMONIE.

FONDERIES. Usines dans lesquelles on refond les métaux pour les transformer en objets utiles aux arts et employés aux usages domestiques. La fonte et le

cuivre, en réunissant à la propriété d'être assez facilement fusibles, celle de pouvoir résister pendant long-temps à l'action de l'atmosphère, et aux autres causes destructives auxquelles ces objets sont soumis, sont les deux métaux employés principalement pour cet usage. On se sert encore dans quelques cas, du plomb, de l'étain, de l'or et de l'argent; mais la grande fusibilité de ces métaux, le peu de résistance des deux premiers, et le prix élevé des deux autres, font qu'ils ne sont employés que pour la confection de très petits objets, et qu'ils ne nécessitent pas l'établissement de fonderies comme le fer et le cuivre.

On applique encore le mot *fonderie* aux usines dans lesquelles on traite les minerais métalliques pour en retirer les métaux; dans ce cas, on ajoute le nom du métal auquel l'établissement se rapporte. Ainsi on dit *fonderie de plomb*, *fonderie de cuivre*, etc. Nous ne parlerons dans cet article que des premières.

L'art de la fonderie remonte à des temps fort reculés dont il est difficile d'assigner l'époque. Aristote attribue la découverte des procédés pour couler les alliages de cuivre à un certain Scyles de Lydie, et Théophraste à Délas le Phrygien. Cet art était alors fort imparfait, et la fonte des statues, que l'on peut regarder comme le premier pas vers la perfection, paraît être due à Théodore et à Ræcus de Samos, qui vivait 700 ans avant J.-C. Pline leur attribue même l'art de modeler. Les premières statues équestres furent consacrées aux dieux et aux grands capitaines; les Grecs élevaient aussi des statues équestres en l'honneur des victoires remportées dans les jeux olympiques. Ces statues, révérées de tout le peuple, étaient un puissant motif d'émulation pour les jeunes Grecs.

Cet art parvenu à un si haut degré de perfection sous le règne d'Alexandre-le-Grand, déclina sous la domination des Romains, et se perdit presque entièrement après

la chute du Bas-Empire; de sorte qu'il ne nous est rien parvenu sur le mode d'opérer des anciens, et nous ne connaissons ni leur manière de fondre, ni la forme de leurs fourneaux, quoique l'histoire de leurs statues et de leurs monuments en bronze soit immense.

Dans le peu de lignes que nous venons de tracer sur l'origine de l'art du fondeur, on remarquera que nous n'avons parlé que du bronze. En effet, si, comme le prétendent plusieurs auteurs, les anciens connaissaient la fonte moulée, on peut assurer, d'après le petit nombre d'objets antiques en fonte moulée qui sont venus jusqu'à nous, qu'ils ne pouvaient obtenir ce métal qu'avec une grande difficulté. Nous pouvons donc dire, avec certitude, que l'art de fondre le fer et de le mouler, devenu si précieux pour les arts, est une des plus belles découvertes du siècle dernier.

Les procédés employés pour le moulage de la fonte et pour le moulage des alliages de cuivre étant les mêmes, nous terminerons cet article par leur description. Nous décrirons d'abord la préparation de la fonte, celle des différents alliages de cuivre, connus sous le nom de bronze employés dans les arts, et la manière de les fondre.

Préparation de la fonte. Dans l'article *Forges*, nous avons annoncé qu'on obtenait par le traitement des minerais de fer deux espèces de fonte de qualité différente, l'une désignée sous le nom de *fonte blanche*, l'autre sous celui de *fonte grise*. Nous avons aussi fait remarquer que cette dernière étant à la fois tenace et ductile, elle était plus propre au moulage, que la première. Parmi les fontes grises il en est de supérieures les unes aux autres; celle obtenue par le traitement au charbon de terre, est ordinairement la plus avantageuse pour le moulage des pièces qui exigent une grande résistance, comme les canons, les cylindres, les machines à vapeur, etc. Elle est aussi la plus douce, et par conséquent très précieuse pour la fabrica-

tion de ces objets qui doivent être forés ou allézés postérieurement.

La fonte qui sort des hauts-fourneaux est rarement assez homogène pour qu'on puisse couler immédiatement avec elle des pièces d'une grande dimension. On lui fait subir une espèce de raffinage en la soumettant à une seconde fusion qui la débarrasse des métaux terreux avec lesquels elle était encore mélangée.

Cette nouvelle fusion s'opère, 1°. dans des creusets; 2°. dans des petits fourneaux activés par des soufflets, désignés par le nom de fourneau à la *Wilkinson*, quand ils sont très bas, et par celui de *fourneau à manche* quand ils atteignent une certaine hauteur; 3°. sur la sole d'un fourneau à reverbère. Ces trois méthodes sont employées dans des circonstances différentes; la première, usitée lorsqu'on coule des objets de petites dimensions, est très dispendieuse par la perte en fonte et par la consommation de combustible; la seconde donne une quantité de fonte suffisante pour mouler un grand nombre de pièces; mais il en est quelques-unes, comme les canons et les cylindres de machines à vapeur, qui exigent une très grande quantité de fonte et nécessitent l'emploi de plusieurs fourneaux à reverbère accolés.

Les fourneaux à manche employés pour cet usage, ont de 3 à 20 pieds de haut. Extérieurement, ils sont prismatiques et formés de plaques de fonte placées à côté les unes des autres, que l'on relie par quelques brides en fer; l'intérieur est construit en briques réfractaires. Leur forme intérieure dépend de la hauteur du fourneau; lorsqu'ils sont très bas, elle est cylindrique; lorsqu'ils dépassent 10 à 12 pieds, on leur donne celle de deux cônes opposés base à base, à peu près comme pour les hauts-fourneaux. Des soufflets en bois, ou mieux des soufflets à piston alimentent ces fourneaux qui consomment une assez grande quantité de vent. La tuyère est placée en face du trou de

coulée, situé à la partie la plus basse du fourneau. Pour fondre dans ces fourneaux, on les remplit avec du charbon de bois ou avec du coke, puis on place de la fonte en fragments à la partie supérieure du combustible. A mesure que celui-ci brûle, on ajoute dans le fourneau des couches successives de charbon et de fonte. Le métal fond peu à peu et coule en gouttes dans le creuset, où il se réunit. Quand il est plein, on ouvre le trou de la coulée et on reçoit la fonte liquide dans de grandes cuillières en fer appelées *poches*, on la verse ensuite dans les moules. Dans ce genre de fourneau, la consommation du combustible s'élève de 25 à 40 kilogr. de charbon et à 50 kilogr. de coke pour 100 kilogr. de fonte. La perte en fonte est de 5 à 6 pour 100.

Les fourneaux à réverbère[1], employés pour la fusion de la fonte, sont très surbaissés. Ils ont la forme d'un élipsoide ou d'un trapèze. La sole doit être inclinée de 20 à 25°, pour que la fonte puisse couler facilement dans l'espèce de bassin de réception ou de creuset qui est à son extrémité. Sans cette précaution, la fonte s'affinerait en partie et deviendrait trop épaisse. On accole souvent deux de ces fourneaux pour pouvoir disposer d'une plus grande quantité de fonte.

La fonte qu'on veut liquéfier, ne doit être ni en pièces trop grosses, ni trop minces. On les place sur la partie de la sole qui avoisine la chauffe, et à laquelle on donne assez généralement le nom d'autel. Les barres de fonte sont disposées en pilles croisées. Il faut avoir soin de les espacer assez pour que la chaleur puisse circuler entre elles et les échauffer également. L'opération doit être conduite rapidement, car sans cela la fonte serait altérée. Au bout de très peu de temps, les extrémités et les angles

[1] Les fourneaux à réverbère sont des massifs alongés, composés d'une sole et d'une voûte à peu près parallèles; pour que le fourneau soit chauffé dans toute sa longueur, la chauffe et la cheminée sont placées aux deux extrémités opposées.

des barres de fonte se ramolissent; bientôt après coulent des gouttes de fonte qui se réunissent à mesure dans le bassin ou creuset placé au bas du fourneau. Quand toute la fonte est réunie dans le creuset, on la tient en fusion pendant quelque temps afin de faciliter, par le repos, la séparation des substances étrangères qu'elle retenait encore. Il ne faut pas prolonger cette fusion trop longtemps, parceque la fonte s'épaissirait et ne coulerait plus assez facilement.

Lorsque la fusion est parfaite, on ouvre le trou de la coulée, et on reçoit la fonte dans des chaudières en fonte portant deux bras, qui sont supportés par des grues. Ces chaudières sont manœuvrées au moyen de grues qui les transportent à l'endroit où sont placés les moules préparés d'avance.

Il reste sur la sole du fourneau à réverbère une certaine quantité de fonte affinée et presqu'à l'état de fer pur. On la retire avec soin pour ne pas dégrader la sole. Le déchet que la fonte épouve dans ces fourneaux, s'élève de 12 à 15 pour cent. La consommation en houille peut être évaluée à 100 kilogr. pour 100 de fonte.

Des alliages de cuivre et de leur fusion. Les anciens avaient observé qu'en alliant le cuivre avec certains métaux, notamment avec l'étain, on obtenait un alliage plus fusible que le cuivre pur. Mais, soit la difficulté d'obtenir un alliage de composition constante, soit qu'ils ne pussent empêcher l'affinage du cuivre, leurs statues étaient souvent coulées en cuivre pur. Outre l'avantage de la fusibilité, les alliages de cuivre et d'étain, désignés également sous les noms de *bronze* et d'*airain*, présentent encore plus de dureté; et les statues qui sont coulées avec lui sont susceptibles de plus de soin et de perfection. L'étain donne, en outre, au cuivre la propriété d'être sonore, ce qui fait employer cet alliage à la fabrication des cloches.

Suivant les emplois du bronze, les proportions de cet



alliage doivent varier; mais elles doivent être constantes dans chacun d'eux. C'est une des conditions nécessaires pour obtenir constamment les mêmes effets. L'analyse chimique devrait toujours servir de guide à ceux qui emploient cet alliage; malheureusement il en est rarement ainsi, et la routine des ouvriers a souvent causé des erreurs très graves. C'est ainsi que la colonne de la place Vendôme[1] présente des pièces de composition très différente. Le fondeur qui en était chargé, ne connaissant pas la manière de se comporter du bronze pendant sa fusion, affinait à chaque opération l'alliage, en oxidant une partie du zinc, du plomb ou de l'étain. Ces métaux oxidés étaient entraînés par les scories et causaient une perte considérable à l'entrepreneur. Lorsqu'il fut arrivé aux deux tiers de la colonne, il vit qu'il ne lui restait plus de matière : étant responsable du bronze qu'on lui avait confié, il était ruiné par ce fait. Dans cette facheuse position, il essaya de faire passer dans les fontes le métal blanc obtenu de la réduction de ses scories, et une assez grande quantité de mitraille de rebut qu'il achetait à vil prix. Les bas-reliefs qu'il obtint du mélange de toutes ces matières, étaient criblés de soufflures et de taches de plomb. Leur teinte, d'abord d'un gris sale, devint presque noire. On ne voulut plus recevoir de pièces aussi défectueuses, et on arrêta les travaux. Une commission, chargée d'examiner les opérations du fondeur, s'assura bientôt, par l'analyse des différentes pièces qui composaient la colonne, que, ne connaissant pas le travail du bronze, il avait affiné son alliage en le fondant plusieurs fois. C'est ainsi que le grand bas-relief du bas ne contient que 6 pour cent d'alliage, tandis que le chapiteau en contient jusqu'à 21. Il avait donc livré du bronze à un titre trop élevé en commençant, ce qui l'avait forcé de livrer, en terminant, des pièces à un titre trop bas.

[1] Extrait du *Dictionnaire de technologie*, tome III, page 520.

La fonte de la statue de Henri IV offre encore des fautes semblables, et les différentes parties de ce beau monument ne présentent pas une composition constante. Le torse du roi contient 93 pour cent de cuivre et 7 d'alliage, tandis que les jambes du cavalier et le cheval contiennent 89 de cuivre et 11 d'alliage. Les inconvénients les plus graves de cette différence de composition, c'est qu'il en résulte une très grande dans la fusibilité de l'alliage, et que toutes les parties de la statue ne viennent pas également.

D'après les analyses de M. Darcet, il résulte que les statues des frères Keller, célèbres fondeurs du siècle de Louis XIV, avaient une composition constante. La moyenne de trois des plus belles, sous le rapport de l'homogénéité de la fonte, de l'exécution et de la nuance verte imprimée par le temps, *ou patine antique*, est de

Cuivre	91 40
Étain	1 70
Zinc	5 53
Plomb	1 37
	100 00

Le bronze qui sert à la fabrication des canons doit être un alliage facile à obtenir, bien homogène, d'une tenacité assez grande pour ne point éclater, et cependant assez dur pour résister suffisamment aux frottements des projectiles; enfin, assez peu fusible pour n'être pas promptement altéré par un tire très vif ou à boulets rouges. Les différents ingénieurs chargés de la confection des bouches à feu ne sont pas entièrement d'accord sur les meilleures proportions à adopter. La composition suivante est celle prescrite par l'art. 3 de l'instruction du 31 octobre 1769 :

Cuivre	90 91
Étain	9 09

Elle est encore à peu près en usage actuellement. Si

cet alliage n'est pas le meilleur possible, il l'emporte du moins généralement sur tous ceux qui lui ont été substitués. Des canons faits avec cet alliage, employés en Espagne, ont tiré plus de 6,000 coups, tandis que d'autres, essayés comparativement, n'en ont tiré que 300, 400, 500 ou 1,000 au plus.

Pour la fabrication des cloches, l'airain employé contient généralement :

Cuivre rouge.	78
Étain fin.	22
	100

Cet alliage est d'un grain très fin et très serré; il est facilement fusible et très sonore; souvent on ajoute un peu de plomb, de zinc, etc; mais ces métaux n'ont d'autre utilité que de diminuer le prix de l'airain. Cet alliage est le même que celui des instruments sonores. Il produit de très beaux sons lorsque la cloche présente une pâte homogène, qu'elle ne contient ni soufflures, ni scories, et qu'elle a été coulée assez liquide pour que la surface de la cloche soit unie.

Les tamtams des Chinois sont des disques très minces, bombés vers le milieu, et fabriqués avec du bronze forgé au marteau. Ces instruments répandent un son très clair et qui se propage au loin. D'après un travail de M. Darcet, il résulte que le bronze dont ils sont formés, cassant lorsqu'il est coulé en plaques, devient ductible si on le plonge dans l'eau froide. Il a appliqué cette découverte avec avantage à la fabrication des cymbales. Les proportions ordinairement employées pour la confection de ces derniers instruments, sont de

Cuivre rouge.	80
Étain.	20
	100

Il a trouvé que les tamtams chinois étaient composés de

Cuivre rouge	78
Étain	22
	100

On se sert de beaucoup d'autres alliages de cuivre dont les proportions sont différentes de celles des alliages précédents ; mais ceux-ci étant les seuls employés pour la confection des objets de quelque importance, nous n'entrerons pas dans plus de détails sur ce sujet.

On a pu remarquer que nous avons appuyé à plusieurs reprises sur la nécessité d'avoir un alliage constant et homogène. Il serait assez facile de l'obtenir, si l'on mélangeait toujours ensemble des métaux purs, mais il en est rarement ainsi ; on emploie de vieux bronzes présentant souvent des proportions d'alliage très différentes. Le premier soin du fondeur est donc de s'assurer du titre des matières dont il peut disposer. Il doit alors les mélanger de manière à former l'alliage qu'il désire, et si par hasard il ne le pouvait pas, il y parviendrait facilement en ajoutant soit un peu de cuivre pur, soit un peu d'étain. Lorsqu'on ne veut couler que des objets de petites dimensions, on fond l'alliage dans des creusets, mais quand on se propose de mouler de grandes pièces, on se sert de fourneaux à réverbère. Dans l'un et l'autre cas, il faut, si l'on fait l'alliage en mêlant les deux métaux à l'état de pureté, que le cuivre soit fondu le premier; sans cette précaution, l'étain étant beaucoup plus fusible que le cuivre, et ayant la faculté de s'oxider plus facilement, il est clair que si l'on mettait ces deux métaux en même temps, l'étain entrant en fusion long-temps avant le cuivre, il s'en oxiderait une partie et il s'en volatiliserait une autre avant que le cuivre fût fondu. Il en résulterait une perte d'étain, et le bronze n'aurait pas le titre désiré. On voit donc que, pour faire l'alliage du cuivre et de l'étain, il faut d'abord

fondre le premier de ces métaux, et attendre qu'il soit en pleine fusion pour y jeter l'étain. Ce dernier métal étant beaucoup plus léger que le cuivre, il faut avoir soin de le bien brasser pour l'empêcher de surnager.

Quand on fond l'alliage dans des creusets, on se sert soit de fourneaux à courant d'air, dits *fourneaux à vent*, soit de fourneaux alimentés par des soufflets. On place le creuset au milieu de charbon de bois, ou mieux encore au milieu de coke qui produit une chaleur plus grande, et par suite une fusion plus rapide. Condition très essentielle pour que l'alliage ne soit pas altéré, un creuset contenant 5 à 6 kilogr. de bronze, ne doit pas rester plus de 12 à 15 minutes au feu.

Quand on opère sur une grande quantité de bronze, on emploie des fourneaux à réverbère dont la forme est à peu près la même que celle que nous avons indiquée pour la fonte. On doit préférer ceux dont la forme est elliptique. Leur voûte ne doit pas être trop élevée, pour que la température soit assez grande et que la fusion soit rapide. Pour garantir le bain métallique de l'oxidation, on le recouvre de charbon de bois en petits morceaux. Il faut avoir soin en outre de brasser continuellement la matière afin que l'alliage soit homogène. Un procédé très bon est d'exécuter cette opération avec une perche de bois vert; celui-ci, dégageant une grande quantité de gaz, produit un bouillonnement dans le métal qui en mélange intimement toutes les parties; il a en outre l'avantage de fournir du carbone et d'empêcher par suite l'oxidation de l'étain.

Lorsque la fusion du métal est parfaite, on le coule dans des moules préparés d'avance, par les procédés que nous allons indiquer.

Préparation des moules. On donne le nom de moule à des creux, des espaces vides, auxquels on donne la forme, les dimensions et les proportions des objets que l'on veut obtenir, et dans lesquels on coule le métal qui

s'y solidifie. Les moules sont de trois espèces : 1°. moule en métal; 2°. moule en terre; 3°. moule en sable.

Les moules en métal ne sont en usage que pour couler des métaux très fusibles, comme l'étain; le plomb, le zinc et les différentes combinaisons d'antimoine. On a essayé de les employer pour des métaux plus difficiles à fondre; mais il en résulte deux inconvénients graves, d'abord les moules sont attaqués facilement, ensuite les objets moulés sont souvent cassants à cause du refroidissement qui est plus rapide dans ces moules que dans ceux en sable ou en terre.

Le moulage en terre, le plus anciennement pratiqué, est encore le plus employé dans les usines; il est plus long et présente un peu plus de difficulté que le moulage en sable; mais le métal coulé est plus doux et plus facile à travailler.

Les pièces moulées peuvent être pleines comme les canons, les boulets, etc. Elles peuvent être creuses comme les cylindres, les statues, etc.

On divise en trois parties les moules des pièces creuses : 1°. *le noyau;* 2°. *la chemise* (espace que doit occuper dans le moule le métal fondu); 3°. *la chappe* ou *manteau;* ce dernier est formé avec la terre qui recouvre la chemise, et qui, enveloppant l'espace que le métal doit occuper, conserve l'empreinte de tous les reliefs de l'extérieur de la pièce. C'est le moule proprement dit.

Chacune de ces parties sont faites de terre argileuse; mais l'espèce, la nature et la finesse de la terre varient selon l'usage que l'on en fait, et le fini des formes dont on veut conserver l'empreinte. La plus grossière se pétrit avec du crottin de cheval ou de la paille hachée pour former les *noyaux;* la moyenne est mêlée, soit avec du crottin, soit avec du poil de vache; elle sert à faire les *manteaux;* la plus fine est délayée avec du poil de vache; on l'emploie pour faire la première couche qui recouvre la chemise.

Supposons que l'on veuille couler un canon, pièce entièrement pleine, on recouvre avec de la paille tordue un arbre de bois qui a la forme d'une pyramide à huit pans. On met sur cet arbre deux ou trois tours de cette même paille, on la recouvre ensuite de terre grasse délayée avec du crottin de cheval. On donne à cette terre la forme que doit avoir le canon. On place à cet effet l'arbre recouvert sur un banc; on y applique une manivelle pour lui donner un mouvement de rotation. Une planche qui présente exactement le profil du canon est placée de manière que l'axe du profil coïncide exactement avec l'axe de l'arbre. On conçoit qu'avec quelque précaution, on obtienne ainsi un modèle exact du canon. On ne parvient pas à l'avoir du premier coup; il faut ajouter des couches successives de terre qu'on a soin de mettre de plus en plus fine; et on fait sécher le modèle à chaque couche que l'on a mise, pour éviter le retrait qui serait trop considérable, si on le faisait sécher seulement quand il est terminé. On l'enduit ensuite d'une légère couche de graisse pour empêcher l'adhérence du modèle et du manteau.

On place sur ce modèle des tourillons, c'est-à-dire des petits cylindres destinés à supporter les canons sur leur affût. Ces cylindres sont en bois recouverts de filasse et de terre, pour leur donner l'épaisseur qui leur convient.

Le modèle étant bien sec, il faut construire le manteau dans lequel le métal doit être coulé; pour cela, on recouvre le modèle de deux ou trois couches d'argile fine, puis de plusieurs couches d'argile grossière. On laisse sécher séparément chaque couche, et on les recouvre de nouvelles couches d'argile jusqu'à ce que le manteau ait quatre pouces d'épaisseur environ. On ôte alors les tourillons; on entoure ensuite ce manteau de barres, de lames et de cercles en fer, pour lui donner la force de résister à la pression que doit exercer le métal fondu.

Il faut maintenant enlever le modèle de l'intérieur du

manteau qui présente le moule; pour cela, on retire la pyramide sur laquelle est moulée la paille tressée. Celle-ci s'ôte également; on met alors un peu de combustible dans l'intérieur pour faire fendre la terre qui forme le modèle; on retire ensuite chaque morceau de terre avec un crochet; le moule est alors prêt à recevoir le métal. On remarquera que, dans cette manière de mouler, il faut construire à chaque fois le modèle, nous verrons, ci-après que, dans le moulage en sable, on n'a pas cet inconvénient.

Le moulage des statues exige plus de soin, et à moins qu'on ne veuille tirer un grand nombre d'exemplaires de la même (ce qui ne peut se faire que quand elles sont de petite dimension), on l'exécute toujours en terre. Les moules sont construits dans une aire murée, pouvant servir de fourneau, de manière à ce qu'on puisse les recuire sans les déplacer; l'aire doit être couverte de grilles pour pouvoir supporter le combustible; celles-ci doivent être assez élevées pour qu'il s'établisse au dessous un courant d'air qui alimente la combustion.

Le fondeur, ayant à sa disposition le modèle du statuaire, procède à la confection du moule; il doit en faire deux, l'un provisoire sert à imprimer le relief de la chemise, l'autre est destiné à recevoir le métal liquide, et à le mouler; le premier est en plâtre, et coulé par partie sur la statue, de manière à ce que chacune d'elles se détache facilement du modèle qui a été revêtu d'une couche d'huile pour que le moule en plâtre n'y adhère pas. On trace des repères sur chaque partie du moule pour qu'ils puissent s'ajuster dans une forme convenable à l'objet que l'on moule.

La chemise, c'est-à-dire la matière qui remplit l'espace vide que doit occuper le métal, est en cire ou en argile très fine. Pour donner à la cire l'épaisseur que doit avoir la statue, on la pétrit et on l'amincit avec des rouleaux, de manière à former des planches que l'on presse

contre les creux du moule en plâtre, afin d'imprimer sur l'une des faces de la chemise les reliefs du modèle.

On monte alors le moule en plâtre en ajustant chaque morceau convenablement. Pour lui donner du soutien, on l'entoure d'un manteau provisoire. On place ensuite le moule en cire de manière que chaque partie corresponde exactement au moule en plâtre. Il reste dans l'intérieur du moule en cire, appelé chemise, un espace vide dans lequel doivent être placées les barres de fer qui doivent faire la carcasse et supporter le noyau; on emplit cet espace d'une substance qui empêche le métal liquide d'y pénétrer, et qui lui conserve l'épaisseur qu'il doit avoir.

On enlève alors le manteau provisoire et le moule en plâtre; on a donc une statue dont la surface en cire est exactement la représentation du modèle du sculpteur; on répare les imperfections qu'elle présente, et on procède à la confection du manteau définitif. Pour cela, on enduit la statue en cire de couches de terre fine et délayée; sur ces couches d'argile fine, on en met de plus grossière jusqu'à ce que le manteau ait acquis quelques pouces d'épaisseur. Enfin on les entoure avec des carcasses de fer pour donner au manteau l'épaisseur et la solidité nécessaire.

On chauffe le moule dans le fourneau où il a été construit; la cire fond et laisse l'espace vide que doit occuper le métal. On la recueille en la faisant couler par des égouts pratiqués dans le bas. On chauffe plus fortement et par gradation jusqu'à ce que le moule devienne rouge. On l'enterre alors et on coule le métal dans son intérieur. On a eu soin de pratiquer à la partie supérieure des petits conduits ou *évents* pour la sortie des gaz; sans cette précaution, la statue serait couverte de soufflures [1].

On laisse refroidir très lentement et ce n'est qu'au bout

[1] *Voir*, pour plus de détail sur le moulage des statues, la *fonte de la statue de Louis XIV*, par Keller, publiée par Boffrau, en 1743, et celle de la *statue de Louis XV*, publiée par M. Mariette, en 1768.

d'un mois, et quelquefois davantage, qu'on doit détruire le manteau provisoire, découvrir la statue, image parfaite du modèle. Souvent elle présente quelques défauts que le sculpteur doit réparer avant de livrer son travail au jugement du public.

Les moules en sable, dont il nous reste encore à parler, sont formés de châssis de bois ou de fer que l'on emplit de sable argileux; on forme en creux, dans chacun d'eux, l'empreinte d'une partie de la pièce que l'on veut obtenir; et en réunissant les châssis les uns sur les autres, on complette le vide de la pièce qui doit être coulée.

Le moulage en sable est très ancien; les fondeurs en bronze en faisaient usage depuis une époque très reculée, mais seulement pour couler de petits objets. Cette méthode, plus commode et plus expéditive que le moulage en terre, a été transportée dans les usines pour couler et mouler de petits objets, ensuite pour des pièces plus considérables. On moule aujourd'hui en sable de très fortes pièces comme des cylindres de machines à vapeur et des canons.

Les pièces que l'on veut mouler doivent être placées dans le sable, soit entières, soit divisées, de manière que chaque partie du modèle puisse se séparer facilement du sable, et qu'elle puisse se dépouiller complètement. On réunit les différents châssis entre eux avec des armures en fer, de manière à ne former qu'un seul moule; avant de couler le métal, il faut avoir soin de sécher le moule dans une étuve. Sans cette précaution, l'humidité dont il est imprégné s'échapperait sous la forme de gaz, et détruirait le moule. Cette dessication doit être lente et graduelle.

En comparant le moulage en sable avec le moulage en terre, on remarquera que, dans ce dernier, il faut continuellement construire le modèle, tandis que dans le moulage en sable, le même modèle sert toujours et qu'il suffit d'en prendre l'empreinte. DUF....

FONDEUR. *Voyez* FONDERIE.

FONTAINES. *Voyez* SOURCES et COURANTS.

FONTAINES PÉRIODIQUES. (*Physique.*) Aussi long-temps quo les physiciens se bornèrent à inventer des systèmos propres à expliquer l'origine des eaux que l'on voit sourdre à la surface de la terre, la nature s'empressa do désavouer ces fruits de leur imagination; car toujours quelque difficulté insoluble arrêtait la marche d'uno foule d'explications, fondées sur des hypothèses gratuites. Mais quand ils eurent consenti à so laisser guider par l'observation, ils ne tardèrent pas à sentir qu'il existe des rapports entre le phénomène de l'évaporation, celui do la formation des nuages et l'origine des fontaines, qui toujours ont leur source au pied ou dans le voisinage des montagnes. Cette relation uno fois connue, il était aisé de prévoir qu'uno théorie satisfaisante en serait la conséquence inévitable; aussi, il ne resta bientôt plus qu'à examiner si, parmi les faits observés, plusieurs ne présentaient pas des anomalies qui dussent engager à modifier l'explication commune; cette recherche fit voir que les *fontaines périodiques* étaient de ce nombre, et qu'à leur égard, la loi générale était influencée par des dispositions accidentelles dépendantes des localités. On chercha à deviner quelle espèco de mécanisme pouvait donner naissance à ces sortes d'effets. Or, si les appareils que l'on a imaginés pour les imiter, ne sont pas la copie fidèle des moyens, à l'aide desquels la nature les produit, ils ont du moins l'avantage d'être si peu compliqués, qu'elle ne saurait en employer de plus simples; aussi, quelques lignes suffiront-elles, d'abord, pour indiquer les phénomènes que présentent les fontaines périodiques naturelles, et ensuite pour décrire les machines qui, dans nos cabinets de physique, servent à en donner uno idée.

Lorsqu'il tombe des pluies abondantes, ou bien à l'époque de la fonte des neiges, on conçoit que la quantité d'eau que fournit une source doit être considérable; aussi

n'est-ce pas cette modification, dont l'origine est évidente, qui constitue la *périodicité*; pour qu'elle existe, il faut que, sans cause apparente, l'écoulement, après avoir duré pendant un certain temps, soit suspendu, puis se renouvelle pour cesser de nouveau et se rétablir ensuite. Cette *intermittence*, car c'est le nom par lequel on désigne ces mouvements, est dans quelques circonstauces remplacée par une simple *intercallation*, c'est-à-dire par un écoulement continu qui, à des intervalles réglés, devient successivement plus abondant et plus faible. Ces deux sortes de fontaines périodiques ne sont pas très multipliées, cependant il en existe plusieurs que se sont empressés de signaler les écrivains de toutes les époques : ainsi, Pline a décrit celle qui se trouve près de Côme, dans le Milanais; Gassendi a donné l'histoire de celle qui existe aux environs de Colmais, en Provence; Astruc, dans l'histoire du Languedoc, a fait connaître celle des Fronhanches, et les recueils scientifiques, publiés depuis deux siècles, en ont cité d'autres exemples encore, dont on trouve la longue énumération dans les ouvrages où l'on s'est plu à réunir l'ensemble des phénomènes qui, s'écartant des lois ordinaires, semblent par cela même devoir plus particulièrement exciter la curiosité des hommes.

La fontaine de Sturmius, ou fontaiue de commandedement, est l'un des apppareils au moyen desquels on pensa d'abord pouvoir expliquer l'intermittence naturelle de certains écoulements. Cet instrument (pl. 2, fig. 2, 2ᵉ. livraison), est composé d'un réservoir de cristal A, qui est supérieurement fermé par un bouchon B, et inférieurement mastiqué dans une douille de cuivre E; un tube CD d'environ deux à trois lignes de diamètre, pénètre dans le réservoir, s'élève jusqu'à sa partie supérieure, tandis que son autre extrémité descend à deux lignes à peu près du fond de la cuvette MN; le centre de celle-ci est légèrement déprimé et percé d'une ouverture F, assez petite pour ne pas laisser écouler la totalité de l'eau four-

nie par les trois ajutages *aaa*, que l'on peut, au moyen d'un faible mouvement de rotation imprimé au corps de l'instrument, faire communiquer à volonté avec le liquide que l'on a préalablement versé dans le réservoir A.

Supposant donc l'appareil ainsi préparé, on conçoit que l'air atmosphérique qui passe à travers le tube CD, vient exercer sa pression à la surface *bd* de l'eau, et contrebalancer ainsi la résistance qu'il oppose au jet de ce liquide qui tend à s'échapper par les ajutages *aaa*. L'écoulement aura donc lieu; mais comme la dépense des trois orifices est supérieure à celle que peut faire dans le même temps l'ouverture F, le liquide s'accumulera dans la cuvette MN; bientôt l'extrémité inférieure du tube CD étant noyée, la communication avec l'atmosphère sera interceptée, et l'air qui occupe le haut du réservoir, se dilatant par l'abaissement du niveau *bd*, il perdra une partie de son élasticité, en sorte qu'il y aura un moment où son ressort affaibli joint à la pression exercée par la colonne de liquide feront seulement équilibre à celle que l'atmosphère développe de dehors en dedans, sur l'orifice des ajutages; alors l'écoulement sera suspendu jusqu'à ce que l'eau soit tombée dans la cuvette GH. L'ouverture inférieure du tube CD étant libre, le liquide recommencera de couler pour éprouver bientôt une nouvelle interruption suivie d'un nouvel écoulement, effet qui se renouvellera aussi long-temps que le réservoir A ne sera pas complétement vide. Comme avec un peu d'attention il est aisé de prévoir l'instant où ces alternatives doivent se reproduire, on a fort improprement nommé cet appareil *fontaine à commandement*.

Quelqu'ingénieuse que soit cette machine, il serait difficile de supposer que, dans la nature, sa construction put être assez bien imitée pour réaliser les écoulements périodiques dont nous avons cité plusieurs exemples. La diposition suivante est plus probable; elle s'accorde mieux

avec les notions géognosiques que nous possédons, et l'explication qu'elle fournit est assez généralement admise par les physiciens. A (pl. 2, fig. 3, 2°. livraison), est un réservoir percé d'un orifice latéral K, qui, aussi long-temps que le niveau *mn* n'a pas atteint l'extrémité inférieure du tube CD, fournit dans des temps égaux des quantités égales de liquide : B est un autre réservoir auquel est adapté un tube recourbé FGE, ayant un diamètre assez grand pour que la quantité d'eau qu'il dépense soit plus considérable que celle qui est fournie par l'ouverture K. Les bords du second réservoir sont plus élevés que la crosse du siphon, en sorte qu'à l'instant où le liquide sera parvenu à la hauteur *p*—*q*, il passera dans la longue branche GE, et produira un écoulement qui ne cessera qu'au moment où l'extrémité F de la courte branche ne plongera plus dans l'eau. La durée de cette intermittence sera égale au temps nécessaire pour que le niveau de l'eau, que B reçoit de l'orifice K, ait de nouveau atteint la ligne *pq*. Non-seulement l'appareil que nous venons de décrire aura des écoulements périodiques réguliers, mais il serait encore aisé de calculer la durée de chaque période; car elle dépend de la capacité du vase B, et du rapport qui existe entre l'affluence de l'eau et la dépense du siphon. Il ne reste donc plus qu'à expliquer comment une disposition analogue peut accidentellement se rencontrer à la surface du globe.

Soit FBC (pl. 2, fig. 4, 2°. livraison) une cavité dans laquelle les eaux pluviales, celles qui proviennent de la fonte des neiges, sont amenées par un canal souterrain DB; elles s'accumuleront dans ce réservoir jusqu'au moment où leur niveau *pq* aura atteint la courbure G du canal FGE, que nous supposons être plus large que le premier, et par lequel l'eau s'écoulera constamment. La dépense n'étant pas alors compensée, le niveau de l'eau s'abaissera peu à peu jusqu'à *p'q'*; parvenu à cette limite,

l'écoulement cessera pour reparaître aussitôt que la source aura fourni assez de liquide pour que sa surface parvienne à la hauteur de la courbure G.

L'explication que l'on a donnée des fontaines intercalaires diffère bien peu de la précédente; seulement, outre les deux canaux indiqués, on suppose qu'il en existe un troisième HF, trop étroit pour laisser échapper la totalité de l'eau que verse la source. Ce conduit s'ouvrant d'une part dans le réservoir, et de l'autre dans la branche descendante du canal FGE, fournira un écoulement continuel, dont la quantité n'éprouvera d'autre modification que celle qui pourrait résulter de la hauteur du liquide au-dessus de l'ouverture H. Quand la surface de l'eau atteindra le niveau *pq*, le canal FGE remplira la fonction de siphon, et joindra son produit à celui que donne habituellement le conduit HE; l'écoulement étant devenu plus abondant et la source ne suffisant pas pour maintenir le niveau, il descendra jusqu'en *p'q'*, alors cessera l'influence du canal recourbé, et les choses se trouveront dans l'état où nous les avons d'abord supposées. Une nouvelle période commencera, et si les conditions précédemment assignées ne changent pas, le phénomène se reproduira avec toutes les apparences qu'il avait d'abord.

Nous répéterons qu'il est sans doute fort possible que la nature ait recours à d'autres moyens pour produire des écoulements périodiques intermittents ou intercalaires, nous ajouterons même qu'il est très probable que certaines fontaines à flux et reflux, peu éloignées de la mer, doivent à ce voisinage l'élévation et l'abaissement alternatifs de leurs eaux; mais dans certaines localités, il serait difficile de ne pas admettre l'explication que nous avons indiquée; car les conditions qu'elle exige entrent dans la classe de ces sortes d'accidents, que l'on a souvent observés en faisant des fouilles à la surface de la terre. Th...e.

FONTAINIER. (*Technologie*.) Sous cette dénomination

on comprend le fabricant qui construit les fontaines domestiques portatives, et l'ouvrier ou plutôt l'ingénieur dont l'occupation est de rechercher les eaux, de les conduire, les jauger, les réunir, les distribuer; de construire les canaux, bassins, puits, pompes, cascades, etc.

Nous dirons peu de chose du premier de ces arts; tout le monde en connaît les produits, et particulièrement les fontaines filtrantes qu'on préfère généralement aujourd'hui, à cause de leur propriété d'épurer les eaux les plus troubles. On sait que ces fontaines, de forme rectangulaire, ont leurs parois en pierre de liais ou en marbre de 2 à 3 centimètres d'épaisseur, et qu'elles doivent leur propriété clarifiante à l'interposition d'une cloison de grès poreux, que l'eau est obligée de traverser avant d'arriver au robinet. Leur construction ne présente d'autre difficulté que dans l'assemblage exact de leurs parties et dans la mastication rigoureuse de tous leurs joints.

L'art de l'ingénieur fontainier ou hydrauliste, par sa vaste étendue, exigerait de grands développements. La recherche des eaux souterraines, et de celles qui sont susceptibles de jaillir à la surface, d'après la connaissance topographique et géologique des terrains; leur élévation au moyen de machines, leur conduite dans des canaux, dans des percées souterraines, dans des aquéducs en maçonnerie ou des aqueducs suspendus; la mesure du volume des eaux courantes; l'appréciation de leurs qualités salubres ou nuisibles; l'établissement de réservoirs; la distribution des eaux dans les villes pour les fontaines publiques, et jusque dans les maisons de chaque particulier, par des tuyaux et autres conduits parcourant le dessous du pavé, et se subdivisant dans les divers étages; la construction des puits, citernes, bassins de toute espèce; celle des pompes domestiques et des machines qui peuvent y suppléer; tel est l'aperçu des principaux objets qui devraient entrer dans une description complète de l'art du fontainier, description qui manque à la science, et dont

on ne trouve que quelques parties, mêlées avec beaucoup d'autres étraugères au sujet, dans la volumiueuse *architecture hydraulique* de Bolidor.

Quoiqu'il en soit, la nécessité de fournir à des populations nombreuses les eaux indispensables à la salubrité, aux besoins et aux agréments de la vie, avait déjà conduit les anciens à construire dans ce but des ouvrages extraordinaires pour l'époque. Pline exalte, avec raison, les travaux immenses que les empereurs romains entreprirent pour transporter à Rome un grand volume d'eau.

Ce n'était point de faibles ruisseaux que les aqueducs amenaient à Rome; c'était, pour ainsi dire, des rivières entières; outre les eaux de source, on y faisait couler les eaux du Teverone, soit par des dérivations prises vers la source, soit par des saignées un peu au-dessus de son embouchure dans le Tibre, afin de fournir ainsi de l'eau aux quartiers plus ou moins élevés de la ville. Il y avait des fontaines sur le Capitole et sur les autres collines renfermées dans l'enceinte de Rome.

Le développement total des aqueducs ou canaux était de plus de 360 kilomètres, et ils étaient portés par des arcades sur une longueur de 36 à 40 kilomètres.

La magnificence des Romains ne s'est pas bornée à enrichir de ces utiles monuments la ville de Rome; ils en ont fait construire un grand nombre dans les diverses provinces de leur vaste empire. On retrouve encore avec étonnement les restes imposants de plusieurs de leurs grands aqueducs qui existent en Italie, en France, en Espagne, etc. (Voyez AQUEDUC.)

Mais qui pourrait calculer le sacrifice énorme que de tels travaux durent exiger en hommes, en temps et en capitaux? Ce n'était que sous un régime d'esclavage qu'il était possible de les exécuter, de même que les pyramides d'Égypte. Les princes les plus puissants, qui, dans les temps modernes, ont voulu, comme Louis XIV, marcher sur les errements des anciens, n'ont pu venir à bout de

leur dessein, et, après des dépenses énormes, l'aqueduc colossal de Maintenon, destiné à amener à Versailles les eaux de l'Eure, et plus récemment le canal de l'Ourcq qui doit alimenter Paris, sont demeurés, dans leur état forcé d'imperfection, des monuments de l'incompatibilité de pareils projets avec l'économie sociale moderne.

Heureusement les progrès de la mécanique nous permettent de suppléer à la multitude des bras et à l'immensité des matériaux, et d'atteindre le même but avec des procédés infiniment moins dispendieux. Au lieu d'aller chercher au loin, et sur de grandes hauteurs, les eaux nécessaires à nos besoins, et de les conduire à travers les collines et les vallées, par des ouvrages difficiles et d'un entretien onéreux, nous pouvons les prendre dans les rivières même qui baignent les murs de nos cités populeuses, et les élever par ce moteur puissant, la vapeur, qui se prête à tous les services, et qui remplacera avec avantage, dans notre état social, la force non moins mécanique des esclaves anciens.

Nous pouvons même dans les lieux qui paraissent privés d'eaux naturelles, la faire jaillir de dessous terre, en y perçant des PUITS ARTÉSIENS. Ce moyen, dont l'usage est susceptible de plus d'extension qu'on ne l'avait cru jusqu'à ces derniers temps, est d'invention toute moderne, à moins qu'on ne suppose que Moïse se servit d'un procédé analogue pour faire jaillir sa source d'eau vive.

Quoiqu'il en soit, les dépenses pour fournir aux villes les eaux nécessaires à leur consommation, ne s'élèvent pas, par l'un ou l'autre de ces moyens, au dixième de ce qu'il en coûterait fréquemment par les anciens procédés.

Prenons pour exemple les travaux faits à Montpellier, dans le dernier siècle, pour amener dans cette ville les eaux de quelques sources voisines. Le magnifique aqueduc du Peyrou, construit dans ce but, paraît avoir coûté

plus de 2 millions, qui représentent une dépense annuelle de 120,000 fr. savoir :

Intérêt du capital à 6 p. 0/0..........	100,000 fr.	120,000 fr.
Entretien des ouvrages à un p. 0/0.....	20,000	

La population de Montpellier étant d'environ 40,000 habitants, cela représente, pour chacun d'eux, une mise de fonds de 50 fr., ou une charge annuelle de 3 fr.

Cependant cet aqueduc ne fournit guère par jour que 400 mètres cubes d'eau, quantité qu'une simple machine à vapeur de deux chevaux, eût suffi pour élever depuis le Lez jusqu'à la même hauteur, ou à 30 mètres environ. L'établissement de cette machine eût coûté, avec ses accessoires, 20,000 fr. seulement, c'est-à-dire la centième partie de l'aqueduc; sa consommation annuelle de combustible n'eût été que de 4,000 fr. qui, joints à une somme pareille pour entretien, intérêts, etc., auraient porté la dépense à 8,000 fr., ou à la quinzième partie de la dépense ci-dessus. La mise de fonds par habitant n'aurait été que de 50 centimes, et la charge annuelle se serait réduite à 20 centimes.

L'importance des applications qu'on peut faire de ces nouveaux moyens à l'alimentation des fontaines publiques et des maisons particulières, nous engage à donner un devis estimatif des établissements de ce genre. Sans parler de la capitale, plusieurs villes populeuses, comme Rouen, Orléans, Tours, Nevers, Moulins, se trouvent privées d'eau pour les usages domestiques, quoique les fleuves les plus considérables traversent leur enceinte. Supposons donc une ville de 100,000 habitants, et proposons-nous de lui fournir avec une abondance inconnue jusqu'à présent, les eaux nécessaires tant au service public qu'au service privé. Allouons une voie d'eau par jour et par habitant, et la même quantité pour les fontaines publiques et l'assainissement des rues, en tout 60 litres; ce qui

revient, pour toute la population à 6,000 mètres cubes par jour, ou 2,160,000 par an.

Ces eaux élevées à 25 mètres, terme moyen, exigeront une force motrice représentée par 2,160,000 × 25, ou 54 millions d'unités dynamiques. Or, 1 kil. de charbon de terre suffit à l'aide d'une bonne machine à vapeur, pour produire 100 de ces unités. Ce sera donc 540 tonneaux de houille à consumer.

A raison de 1,500 unités dynamiques par jour, la force motrice devra être de 25 chevaux, que nous établirons en deux machines à vapeur de la moitié de cette force, afin qu'en cas de réparation de l'une d'elles, le service public soit le seul interrompu. Cela posé, voici qu'elles seront les dépenses.

Établissement des deux machines.	50,000 f.
— des pompes et travaux accessoires. .	50,000
Terrain et bâtiments.	40,000
Total.	140,000

Dépense annuelle.

Combustible 540 tonneaux à . .	50 fr.	27,000 f.
Entretien et intérêt des machines à	20 0/0.	20,000
Idem du bâtiment à.	10 0/0.	4,000
Bénéfice de l'entrepreneur à. . .	10 0/0.	14,000
		65,000 f.

Ainsi la dépense annuelle serait, par habitant, de 65 c., et pour ce prix il aurait 360 voies d'eau, indépendamment du service des fontaines publiques. La voie reviendrait donc à moins de $\frac{1}{6}$ de centime; et en supposant que la pose des tuyaux de conduite doublât cette dépense, la voie ne coûterait pas encore un demi-centime.

Il est facile de faire l'application de ces résultats, en

faisant varier, selon les localités, le volume et la hauteur des eaux qu'il s'agit de fournir. Voyez, d'ailleurs, pour plus de détails sur l'art du fontainier, les ouvrages suivants :

Frontini *de Aquæductibus urbis Romæ comment.*, in-4°. Pavie, 1722.

Belidor, *Architecture hydraulique ou l'art de conduire les eaux*, 4 vol. in-4°. Paris, 1737-1753.

Prony, *Nouvelle Architecture hydraulique*, 2 vol. in-4°. Paris, 1796.

Perronnet, *Mémoire sur le projet de conduire à Paris les eaux de l'Ivette et de la Bièvre*, in-4°. Paris, 1782.

Girard, *Recherches sur les eaux publiques de Paris, les distributions qui ont été faites, et les projets qui ont été proposés pour en augmenter le volume*, in-4°. Paris.

Le même, *Description générale des travaux à exécuter pour la distribution des eaux de l'Ourcq dans Paris, et devis détaillé de ces ouvrages*, in-4°. Paris.

Mallet, *Système de distribution des eaux en Angleterre, et exposé d'un projet de distribution générale dans l'intérieur de Paris, des eaux de l'Ourcq; Mémoire présenté au Conseil des ponts et chaussées.*

Genieys, *Projet de distribution générale d'eau dans l'intérieur de Paris*, in-8°. 1827.

Garnier, *l'Art du fontainier fondeur, ou Traité des puits artésiens*, deuxième édition, in-4°. Paris, 1826. L. Séb. L. et M.

FORCE, PUISSANCE. (*Mécanique.*) Lorsque deux forces agissent dans le même sens sur un point matériel, on appelle *somme* de ces forces la puissance capable de produire le même effet que leur système. On conçoit, d'après cela, ce qu'on doit entendre par une puissance double, triple, moitié d'une autre. En général, pour mesurer une force, on en choisit une pour unité, et on exprime combien la première contient de fois celle-ci, ou le rapport numérique de ces forces. On voit aussi que quand des puissances agissent sur un point matériel selon la même ligne droite, on fait la *somme* de toutes celles qui poussent dans un même sens, puis celle de toutes les puissances qui poussent en sens contraire; la *résultante*, c'est-à-dire la force qui, à elle seule, tient lieu de toutes les proposées, est l'excès de l'une de ces sommes sur l'autre.

Mais si deux forces, P et Q (fig. 49 des planches de géométrie, 2ᵉ. livraison), agissent dans des directions obliques l'une à l'autre, la résultante R est déterminée par la proposition suivante : *Prenez, sur les directions des forces* P *et* Q, *des longueurs* AB, AC, *qui soient proportionnelles à ces puissances, et les représentent en grandeurs et en directions, et achevez le parallélogramme* ABDC; *la diagonale* AD *représentera la résultante* R; c'est-à-dire que vous pourrez substituer aux forces P et Q la puissance unique R, qui devra produire absolument le même effet que les premières, pourvu que R agisse selon la diagonale AD, et que les longueurs AB, AC, AD, soient dans le même rapport que les trois forces P, Q et R. Quoique cette proposition, qu'on appelle *le parallélogramme des forces*, soit le fondement de toute la mécanique, nous nous dispenserons de la démontrer ici, parce qu'elle est très élémentaire, et qu'il convient de réserver à des théories plus délicates l'étendue dont nous pouvons disposer. (*Voyez* ma *Mécanique*, cinquième édition, p. 12.)

Il suit de cette proposition, qu'on peut aisément trouver la résultante de tant de forces qu'on voudra, agissant sur un point matériel : car on remplacera d'abord deux de ces forces par leur résultante, ce qu'on appelle *composer ces forces;* puis on composera de même deux autres en une, etc., jusqu'à ce qu'on trouve une seule force, qui sera la résultante demandée. Quand on applique cette théorie à trois forces dirigées dans l'espace, on reconnaît que leur *résultante se trouve représentée en grandeur et en direction par la diagonale d'un parallélipipède* construit en prenant, sur les directions de ces forces, des longueurs qui leur soient proportionnelles et les représentent.

Réciproquement, on peut *décomposer* une force donnée en plusieurs autres; il suffit que celle-là soit la résultante des dernières. Ainsi, quand on voudra substituer à une force donnée R, deux forces P et Q, capables du même

effet, on devra faire en sorte que la longueur prise sur la direction de cette force R, pour la représenter, soit la diagonale d'un parallélogramme dont les côtés seraient pris sur les directions de P et de Q. Ici, on satisfait à la condition imposée, d'une infinité de manières, parce qu'il y a une multitude infinie de parallélogrammes qui ont R pour diagonale, quand les directions et les grandeurs des côtés P et Q sont arbitraires.

Les grandeurs et les directions des forces P, Q et de leur résultante R, sont représentées par le triangle ABD; ainsi on a

$$P : Q : R :: \sin RAQ : \sin PAR : \sin PAQ.$$

Concevons deux axes quelconques rectangles, Ax, Ay (*fig.* 50), dans le plan de diverses forces, P', P'', P'''... faisant, avec l'un de ces axes Ax, les angles α', α'', α'''...; à la force $P' = MD$, on peut substituer deux composantes MB, MC, qu'on trouve en résolvant le triangle MBD, $MB = X' = P' \cos \alpha'$, $MC = Y' = P' \sin \alpha'$. En en disant autant de P'', P'''... on n'aura plus à considérer que deux forces rectangles, l'une $X = X' + X''$... l'autre $Y = Y' = Y'' + \ldots$ agissant parallèlement aux axes. La résultante R, faisant l'angle α avec l'axe Ax, a de même, pour composante, $X = R \cos \alpha$ et $Y = R \sin \alpha$; donc cette force est donnée par les deux équations

$$R \cos \alpha = P' \cos \alpha' + P'' \cos \alpha'' \ldots, \text{ ou } X = X' + X'' + \ldots$$
$$R \sin \alpha = P' \sin \alpha' + P'' \sin \alpha'' + \ldots, \text{ ou } Y = Y' + Y'' + \ldots$$

Abaissons de l'origine A la perpendiculaire Ap' sur la force P', et tirons AM, faisons $AM = s$, $Ap' = p'$, et l'angle $MAx = \theta$; le triangle $Ap'M$ donne $Ap' = AM = \cos MAp'$, ou $p' = s \times \sin(\alpha' - \theta) = s(\sin \alpha' \cos \theta - \cos \alpha' \sin \theta)$ Disons-en autant des autres forces R, P'', P'''... et nommons r, p', p'', les perpendiculaires abaissées de l'origine A sur leurs directions; enfin multiplions la première de

nos équations par $s \sin \theta$, la deuxième par $s \cos \theta$, et retranchons, nous aurons

$$Rr = P'p' + P''p'' + \text{etc},$$

Les mécaniciens appellent *moment* d'une force le produit de son intensité par sa distance à un point arbitraire; cette relation revient donc à dire que, *lorsque des forces sont dans un même plan, le moment de la résultante est égal à la somme des moments de toutes les composantes*, par rapport à un même point quelconque A, pris pour origine de toutes les perpendiculaires. Il sera aisé de voir, par le jeu des signes des sinus et cosinus, que l'on doit prendre avec le signe —, ceux de ces moments qui se rapportent à des forces situées en dessous de AI, parce que $\sin. (\alpha' - \theta)$ devient alors négatif; et même, comme ces dernières forces tendent à faire tourner le point sollicité M, en sens contraire des premières, autour du point A, lorsqu'on imagine que le mobile M est attaché au point fixe A par une verge AM rigide et inflexible, on dit que *le moment de la résultante est égal à l'excès des moments de toutes les forces qui tendent à faire trouver ce mobile dans le même sens qu'elle, sur tous ceux de sens contraire.*

Comme le produit Rr est nul, quand R ou $r = o$, la *somme des moments dirigés dans un sens est égal à la somme de sens contraire, soit quand les forces se font équilibre, soit quand la résultante passe par l'origine des moments.* D'après cela si la barre BAC (*fig.* 51, 2°. livraison) de forme quelconque, est soumise à l'action de deux forces P' et P'', en équilibre autour de l'appui fixe A, la résultante doit passer par ce point, et les forces ont leurs moments égaux, $P' \times AD = P'' \times AE$; cela arrive même lorsque les forces sont parallèles (*fig.* 52); et si la barre est droite et forme ce qu'on appelle un levier BF, comme AD : AE :: AB : AF, on a

$$P'' : P' :: AB : AF,\ P' \times AB = P'' \times AF.$$

Les branches AB, AF, d'un levier droit BF, sont ce qu'on nomme les *bras*, dénomination qu'on étend aussi aux perpendiculaires AD, AE (*fig.* 51), dans tous les leviers; ainsi, *pour l'équilibre du levier, les moments des forces sont égaux par rapport au point fixe*, où *les forces sont réciproques à leurs bras de levier.*

La résultante des forces parallèles se tire de cette proposition; car, pour deux de ces puissances P, P′ (*fig.* 52), si on les joint par une perpendiculaire DE, et que le point A soit pris sur la résultante, les bras AD, AE devront être en raison inverse des forces. Ainsi, cette résultante doit couper cette droite DE dans un rapport connu, qui détermine la place du point A. On peut donc composer en une seule, tant de forces parallèles qu'on voudra, en les prenant deux à deux, comme ci-devant. La résultante est d'ailleurs la somme des composantes; car plus le point A de concours des forces (*fig.* 50), est éloigné, et et plus la diagonale approche d'être égale à AB + AC.

Maintenant, nous devons traiter les forces lorsqu'elles agissent sur un corps matériel quelconque. Comme elles ne se rencontrent pas, il n'est plus possible de les composer deux à deux : mais imaginons que le plan xy est attaché au corps, et prolongeons chaque force jusqu'à ce plan; nous pouvons prendre son point de rencontre pour celui où elle est appliquée, et la décomposer en deux, l'une dans ce plan, l'autre perpendiculaire. Pour les premières, nous pourrons les composer en une seule; il en faudra dire autant des dernières, qui sont parallèles entre elles, et on pourra se servir du théorème qu'on vient de démontrer. Le système de forces proposées sera ainsi réduit à deux, qui, en général, ne se croiseront pas, en sorte qu'il y a *deux résultantes*, , excepté quand, par hasard, celles-ci peuvent se composer en une seule.

Nous ne dirons rien ici des conditions d'équilibre de ce système, qu'il soit libre ou retenu par un axe ou un point fixe qui ne permette qu'un mouvement de rota-

tion. (*Voyez*, à ce sujet, l'article *Équilibre*.) Quand les forces ne sont pas détruites, soit par leurs seules actions mutuelles, soit par un axe ou un point fixe, le mouvement a lieu. Nous nous occuperons de cet effet à l'article *Mouvement*.

On distingue deux sortes de forces, les unes dont l'action cesse aussitôt qu'elle est imprimée, à la manière des *chocs* ou *impulsions*; en vertu de la loi d'*inertie*, le mouvement engendré ne peut être qu'uniforme et rectiligne. *La force est alors mesurée par le produit de la masse multipliée par la vitesse. Voyez* l'article *Choc*. Les forces de la seconde espèce sont nommées *accélératrices*; elles agissent sans cesse sur le corps en mouvement, et lui communiquent à chaque instant une nouvelle vitesse; telle est la gravité, qui pousse les corps à tous les degrés de leur chute, et accélère perpétuellement le mouvement. Les forces *retardatrices* sont de même nature; seulement elles agissent en sens opposé au mouvement : dans ces cas, le mouvement est *varié*, c'est-à-dire à vitesse variable. Comme la force accélératrice peut changer d'intensité à chaque instant, la vitesse peut varier de mille manières. Nous verrons que ces forces, considérées à un instant déterminé, sont mesurées par la masse du corps multipliée par l'élément de vitesse qu'elles engendrent : on appelle *force motrice* le produit de la force accélératrice actuelle multipliée par la masse du corps.

La force de résistance que les milieux opposent au mouvement des corps qui s'y trouvent plongés, est proportionnelle au carré de la vitesse.

On donne le nom de *force vive* au produit de *la masse par le carré de la vitesse*; c'est la mesure du travail dont la puissance est capable; car ce travail est de même nature qu'un poids élevé à une certaine hauteur dans chaque unité de temps. (*Voyez* ma *Mécanique*, n°. 217.)

F...R.

FORCES CENTRALES. *Voyez* GRAVITATION.



FORESTIER. (*Code.*) C'est l'ensemble des dispositions destinées à régir et à conserver les bois et forêts du royaume. Elles ont été délibérées et promulguées dans le cours de l'année 1827; une ordonnance royale en règle l'exécution et complète notre nouvelle législation forestière.

Les hommes trouvent dans les forêts l'aliment des premiers besoins de la vie; l'architecture, l'agriculture et presque toutes les industries, des ressources essentielles; le commerce et la navigation, des moyens de transport; la marine royale, des éléments de force, de prospérité et de gloire. Ces masses de végétaux sont encore, sous un autre point de vue, un bienfait de la Providenee; elles soutiennent et affermissent le sol des montagnes, alimentent les sources et les rivières, opposent une barrière aux vents glacés du nord, tempèrent l'air brûlant du midi, et exercent sur l'atmosphère une heureuse et salutaire influence. Ainsi se rattachent à leur conservation les plus précieux intérêts des sociétés et le premier devoir des gouvernements.

L'histoire de la législation des forêts dépasserait les bornes prescrites par la forme même de cet ouvrage. D'ailleurs elle n'offrirait guère qu'un vain étalage d'érudition, peu propre à répandre la lumière sur un sujet qui demande avant tout des notions positives. Nous dirons seulement que les règlements de nos rois sur cette matière remontent à des époques très reculées de la monarchie; qu'ils furent d'abord informes et grossiers, comme l'esprit de ces temps barbares; qu'ils prirent leur source bien moins dans des idées de conservation des forêts que dans le désir d'assurer le plaisir de la chasse; qu'ils se perfectionnèrent successivement, mais avec lenteur; que la réduction du sol forestier opérée par de nombreux défrichements et l'accroissement de la consommation des bois firent enfin sentir la nécessité d'un système régulier, complet et sévère de législation; que ce

fut dans de telles circonstances que des hommes habiles préparèrent cette mémorable ordonnance de 1669, que Louis XIV, accoutumé à ne faire que de grandes choses, donna à ses peuples.

Toutes les dispositions de ce code célèbre ont été suivies et exécutées jusqu'à la révolution, époque où des changements de plus d'un genre étaient sollicités par la direction nouvelle des esprits et de l'administration publique. Les mêmes officiers qui veillaient à la conservation des forêts, étaient aussi chargés de réprimer, comme juges, les délits et les contraventions qui y portaient atteinte; un décret du 25 décembre 1790, supprima la juridiction des maîtrises pour en réunir les attributions à celles des tribunaux ordinaires. Cette innovation rompit l'harmonie qui liait entre elles les dispositions savamment combinées de l'ordonnance, et laissa incomplète l'organisation forestière. Une loi du 29 septembre 1791 vint, sinon réparer, au moins diminuer le mal. Elle établit quelques principes généraux sur le régime des bois, elle créa une administration nouvelle, et détermina le mode de poursuite et de répression des délits forestiers. Du reste, elle laissait encore à désirer des dispositions essentielles sur les aménagements et sur les règles de l'administration.

Dès ce moment, les bois et forêts ont été régis tout à la fois par les débris d'une législation qui, après un siècle et demi d'existence, ne convenait plus assez à nos mœurs et à nos institutions, et par l'ébauche imparfaite d'une législation nouvelle.

Il fallait changer cet état de choses, et soumettre à des principes mieux coordonnés et plus conformes aux intérêts de la civilisation actuelle, les plus précieuses propriétés du royaume. L'administration se livra, en 1823, à ce difficile et important travail. Des hommes qui joignaient à la connaissance des lois, l'expérience des faits, en furent d'abord chargés. Le premier essai sorti de leurs mains subit la révision sévère d'une commission

composée de magistrats, de jurisconsultes et d'administrateurs, qui, à la suite d'une discussion longue et approfondie, en améliora les dispositions diverses. Le gouvernement voulut encore d'autres garanties. Il fit imprimer, en 1825, le projet ainsi perfectionné, et le communiqua aux deux chambres, à la cour de cassation, à toutes les cours du royaume, aux conseils généraux des départements, aux préfets, aux conservateurs des forêts dont il interrogea les lumières. De nouveaux débats s'ouvrirent dans le sein de la commission dont il vient d'être parlé; beaucoup d'observations furent accueillies, et le projet changé et modifié fut enfin approuvé dans un conseil privé tenu par le roi. Présenté à la chambre des députés, il y fut adopté avec de sages et judicieux amendements, après une discussion savante et solennelle; porté à la chambre des pairs, il y fut voté sans aucun changement.

Jetons un coup d'œil rapide sur les principes que cette loi consacre; voyons si en effet elle est bien conçue dans l'intérêt de la conservation des forêts, si la propriété y est respectée, si les droits des tiers sont conservés, si en un mot elle répond à tous les vœux.

Elle trace d'abord une ligne de démarcation entre les forêts qu'il importe de soumettre à des règles diverses dont l'ensemble constitue ce qu'on appelle *régime forestier*, et les bois des particuliers qui, placés en dehors de ces règles, n'ont à subir que deux restrictions d'intérêt public; la prohibition de défricher sans l'autorisation du gouvernement, et le martelage de la marine; encore ces deux restrictions ne sont-elles que temporaires. Les forêts soumises au régime forestier sont celles qui appartiennent à l'État, à la couronne, aux communes et aux établissements publics. Leur superficie totale est d'environ trois millions d'hectares, en y comprenant les bois possédés par les princes à titre d'apanage, ou par des particuliers à titre de majorat réversible au domaine public, lesquels font également partie du régimo forestier. Les forêts pos-

sédées par des particuliers, à titre privé, ont une étendue de 3,500,000 hectares; ce qui porte à 6,500,000 hectares la totalité du sol forestier en France.

Le législateur pose ensuite les bases de l'administration chargée de conserver les bois et forêts, d'en surveiller l'exploitation, et en général d'assurer l'exécution des lois forestières. Il fixe à vingt-cinq ans l'âge avant lequel on ne peut y être admis. Il prononce l'incompatibilité de tous les emplois qui en dépendent avec les fonctions de l'ordre administratif ou judiciaire, règle le serment des agents et préposés, et consacre le principe de leur responsabilité.

Le titre IIIe. embrasse les bois de l'État. Il s'occupe en premier lieu de la délimitation, qui sert à déterminer la figure et l'étendue de la propriété domaniale. Il abroge les anciennes dispositions de l'ordonnance de 1669, plus favorables au gouvernement qu'aux propriétaires riverains, pour y substituer des droits réciproques, des formes tutélaires, et, autant que possible, les principes du droit commun. Vient ensuite l'aménagement, c'est-à-dire la division d'une forêt en coupes successives et périodiques, réglées dans le double intérêt de la conservation forestière et de l'État. Ce règlement ne saurait être autre chose qu'un acte d'administration; aussi le code le soumet-il à l'empire mobile des ordonnances royales. Comment en effet adopter un principe fixe et stable pour une mesure qui varie selon les lieux et l'essence des arbres? Les coupes qui n'entrent point dans le cadre de l'aménagement sont considérées comme extraordinaires. Le roi peut en autoriser la vente et l'exploitation; mais il faut que l'ordonnance qui la prescrit soit insérée au Bulletin des lois. La publicité et la concurrence, admises pour les adjudications des coupes, et des précautions sagement combinées préservent le trésor public des dangers de la fraude et de la corruption. D'autres précautions encore, garantissent la bonne exploitation des coupes vendues,

et l'accomplissement rigoureux des conditions imposées dans l'intérêt de la reproduction des bois.

Il existait d'anciennes concessions fondées sur des motifs d'utilité publique ou d'intérêt local. Connues sous le nom d'*affectations*, elles consistent en général dans la faculté attribuée à des établissements industriels de prendre dans les forêts royales, le bois nécessaire à leur alimentation. Les rédacteurs du code ont dû s'en occuper avec une attention particulière. Établies dans un temps où les bois avaient peu de valeur, destinées tantôt à favoriser le développement de quelque branche d'industrie, tantôt à créer des moyens de consommation pour des forêts qui en étaient dépourvues, les actes par lesquels elles ont été constituées, ont stipulé des prix dont la modicité est hors de toute proportion avec la valeur actuelle des produits forestiers. L'État se voyait ainsi dans la nécessité de livrer, presque pour rien, d'énormes quantités de combustibles, et de consentir à une espèce de dévastation de ses forêts, requise au nom de la loi. Il fallait prendre un parti; mais la position était difficile. Comment détruire des conventions réciproques, dont l'exécution remonte à des époques souvent très éloignées? Comment concilier la rigueur d'une semblable mesure, capable de ruiner les concessionnaires, et même les localités où leur industrie offre à la population des ressources essentielles, avec l'inviolable principe de la non-rétroactivité des lois? Le code décide, art. 58, que les affectations dont la durée est illimitée ou dont le terme s'étend au-delà du 1er. septembre 1837, cesseront d'avoir leur effet à cette époque; mais il réserve aux concessionnaires la faculté de recourir aux tribunaux, dans le délai d'une année, pour faire juger les titres constitutifs de leurs droits, et au gouvernement celle de se rédimer des concessions trop onéreuses, par un cantonnement déterminé de gré à gré ou judiciairement.

Les droits d'usage dans les bois de l'État n'ont pas été l'objet d'une moins sévère attention. Ils sont d'une très ancienne origine, et c'est là une des causes qui les ont multipliés d'une manière si déplorable. Lorsque la France possédait beaucoup plus de bois que n'en exigeaient les besoins de sa consommation, les produits forestiers ayant une valeur fort médiocre, l'administration se laissait aller facilement à multiplier des concessions dont elle apercevait peu le danger; mais elle reconnut enfin la gravité des abus qui en résultèrent. Les sévérités auxquelles on a été réduit à recourir en 1669 et depuis, n'ont apporté qu'un faible remède à un mal si profond et si général; et les désordres de la révolution ont encore ajouté, s'il était possible, à ce funeste état de choses. Les articles du nouveau code, destinés à réprimer les abus de tous genres en cette matière, annoncent d'abord la volonté, sacrée pour tout législateur, de respecter les droits régulièrement acquis; mais ils prononcent formellement l'exclusion des usagers sans titre et sans possession légale, et ils interdisent toute concession nouvelle. Ils règlent ensuite le mode d'exercice des usages reconnus fondés, de manière à porter le moins de préjudice possible aux forêts, et ils investissent le gouvernement de la faculté de s'en affranchir par la voie du cantonnement, déjà admise pour les affectations. Quelques innovations heureuses se font remarquer dans ces dispositions. Tel est le recours au conseil de préfecture, et, par suite, au conseil d'État, accordé aux usagers contre les déclarations de l'administration forestière sur la possibilité et la défensabilité des bois soumis aux droits d'usage, déclarations autrefois souveraines.

Les titres IV et V appliquent, sauf quelques exceptions, les règles concernant les bois de l'État, à ceux qui font partie de la dotation de la couronne, et soumettent à des mesures de prévoyance les forêts domaniales pos-

sédées par les princes, à titre d'apanage, ou par des particuliers, à titre de majorat susceptible de réversion au domaine public.

Le titre VI a pour objet la conservation des bois des communes et des établissements publics. C'est là, peut-être, que les auteurs du code ont mérité l'approbation la plus unanime. S'ils n'ont pas oublié que la loi place les communes et les établissements dans les liens d'une minorité fictive, comme pour justifier l'intervention tutélaire de l'autorité publique dans la gestion de leurs biens et le maniement de leurs affaires, ils ont au moins écarté l'idée d'une dépendance trop absolue. On doit leur savoir gré d'avoir élargi, autant que possible, les attributions du pouvoir municipal, aussi bien que celles des mandataires légaux des établissements publics, et d'avoir borné la surveillance du gouvernement à des mesures de précaution et de garantie, dans l'intérêt même des propriétaires. C'est ainsi que les maires et les administrateurs des établissements sont appelés à délibérer sur tout ce qui concerne la conservation et l'exploitation des forêts appartenant aux corporations qu'ils représentent, et sur le choix de leurs gardes; c'est ainsi que les préfets, tuteurs nés de ces corporations, doivent intervenir dans un assez grand nombre de cas, où jusqu'ici l'administration forestière exerçait une autorité exclusive, dont les effets n'étaient pas toujours favorables aux administrés.

Le titre VII renferme quelques dispositions applicables aux bois possédés indivisément par l'État, la couronne, les communes ou établissements publics et les particuliers; et le VIII se compose d'un petit nombre de règles pour la conservation des bois des particuliers qui, à peu de chose près, en ont la libre administration.

Le titre IX touche à de grands intérêts. Les constructions navales exigent un nombre considérable d'arbres de choix et d'une forme particulière. L'honneur du pavillon

français, la sûreté do l'État, la prospérité de notre commerce maritime, no permettent pas d'ôter au gouvernement les ressources dont il a besoin dans ce triple but. Des hommes habiles ont essayé d'accréditer plusieurs systèmes d'approvisionnement. Les uns auraient voulu que la marine tirât de l'étranger les bois nécessaires à la confection de ses vaisseaux; d'autres, qu'on lui assignât, en cantonnement, une portion déterminée des forêts de l'État, qu'elle aurait exploitée selon sos vues et ses besoins, et dans laquelle elle aurait été astreinte à circonscrire ses ressources. Mais, d'une part, il a paru impolitique et dangereux do rendre la nation tributaire de l'étranger pour des produits qu'elle possède dans son sein, et dont elle pourrait être privée dans des conjonctures graves; de l'autre, le système d'un cantonnement n'offrirait quo des résultats fort éloignés, et peut-être insuffisants en définitive. On a donc préféré, et sans doute avec raison, conserver au département de la marine, le droit de choisir les arbres propres à ses constructions dans toutes les forêts soumises au régime forestier. Quant aux bois des particuliers, à l'égard desquels ce droit est une servitude gênante et peu en harmonie avec nos idées de propriété, on en a considéré l'abolition immédiato et brusque comme impossible; mais au moins on l'a restreint à un espace de dix années, à l'expiration desquelles il cessera, et on en a adouci et régularisé l'exercico autant que les propriétaires pouvaient le désirer.

La police et la conservation des bois forment la matière du titre X. Là sont reproduites d'anciennes restrictions, de salutaires et indispensables précautions, non moins sagement conçues que dans l'ordonnance de 1669, non moins favorables à la conservation des forêts, mais plus positivement exprimées, plus explicites, et en même temps moins onéreuses aux propriétés riveraines.

Le titre XI trace les formes à suivre pour arriver à la répression des délits et des contraventions par l'autorité

judiciaire. Ce sont des règles de procédure et de compétence qui diffèrent peu de celles déjà existantes, et qui sont en harmonie avec les dispositions générales de notre législation criminelle

Le titre suivant est d'une bien autre importance ; il détermine les peines à infliger aux délinquants. C'était la partie de l'ordonnance de 1669 devenue la plus défectueuse, à raison des grands changements survenus dans nos habitudes, dans nos mœurs et dans nos institutions. A chaque instant, le juge se trouvait embarrassé dans l'application de la loi. Des *punitions arbitraires* ou *exemplaires*, des *châtiments corporels*, des peines d'une sévérité sans bornes pour des contraventions souvent de peu de gravité, de rigoureuses confiscations y étaient prodigués. Les amendes mêmes portaient l'empreinte d'une telle exagération, qu'elles étaient encore beaucoup trop élevées aujourd'hui, malgré l'atténuation qu'a subie la valeur des monnaies depuis le règne de Louis XIV. On y retrouvait en un mot tous les vices de notre ancienne législation criminelle. Il en résultait des inconvénients réels pour la conservation des forêts. L'impossibilité où étaient les tribunaux de prononcer des peines depuis long-temps abolies, et la crainte d'en infliger qu'ils jugeaient hors de proportion avec le fait à réprimer, entraînaient quelquefois l'impunité des coupables. Souvent le gouvernement était réduit à modérer les condamnations, à tempérer la rigueur obligée de la justice, et à se livrer ainsi à des actes d'indulgence qui déposaient constamment contre l'imperfection de la loi. Tout ce système a été renversé. Les peines énoncées dans ce code ne sont jamais autres que celles dont le code pénal reconnaît l'existence et contient la nomenclature. Elles sont beaucoup mieux proportionnées aux délits que celles qu'elles remplacent, et rentrent dans le système général de nos nouvelles lois criminelles. Une juste sévérité a été conservée dans la fixation

des amendes; mais toute exagération a disparu. Quelquefois elles sont proportionnelles au dommage causé; elles sont fixes lorsqu'il s'agit d'un délit positif et absolu; souvent elles sont déterminées par *maximum* et *minimum*, afin d'abandonner à la prudence et à l'équité du juge le taux de la condamnation, selon le degré de culpabilité du prévenu. Toute trace d'odieuse confiscation est effacée; les instruments de délit seuls en sont frappés, et c'est une nécessité reconnue que celle de leur destruction.

L'exécution des jugements, dont s'occupe le titre XIII, n'est pas sans importance, puisqu'en définitive elle concourt à la répression des délits. Le législateur n'a rien négligé pour qu'elle fût prompte, sûre, efficace.

En promulgant une loi nouvelle sur les forêts, il fallait ne laisser subsister aucune de celles qui ont existé jusque là, et faire disparaître entièrement les débris épars et incohérents de notre vieille législation sur cette matière. C'est ce que fait une disposition générale qui abroge indistinctemeuent, pour l'avenir, toutes lois, ordonnances, édits et déclarations, arrêts du conseil, arrêtés et décrets, et tous réglements intervenus, à quelque époque que ce soit, sur les matières réglées par le code, en tout ce qui concerne les forêts. Ainsi, toute la législation forestière se trouve aujourd'hui renfermée dans le code et dans l'ordonnance rendue pour son exécution.

Parmi les mesures restrictives auxquelles l'ordonnance de 1669 et les réglements ultérieurs avaient soumis l'exercice du droit de propriété, figurait l'interdiction du défrichement; toutes furent supprimées par la loi du 29 septembre 1791. Dès ce moment, tout citoyen devint libre de changer la nature de ses propriétés, et de détruire ses bois. Le législateur de 1827 a dû se décider entre le système prohibitif de 1669 et la liberté sans limites proclamée en 1791. Il a préféré le premier, et décidé qu'au-

cun défrichement ne pourrait être effectué dans les bois des particuliers, sans l'autorisation du gouvernement, toutefois en limitant la prohibition à vingt années.

Telle est l'analyse sommaire du nouveau code forestier et de ses principales dispositions. Quoiqu'il paraisse embrasser tous les intérêts qu'il est destiné à régir, il ne forme cependant pas seul notre législation forestière. Il pose les principes stables et permanents qu'il appartient au pouvoir législatif de fixer et de proclamer; mais les mesures purement réglementaires, susceptibles de variation et de modifications, n'ont pas dû y trouver place. Elles sont rejetées dans une ordonnance royale, qui forme le complément du code.

Parmi les nombreuses dispositions de cette ordonnance, il en est dont on ne peut qu'attendre d'heureux résultats; ce sont celles qui organisent une école royale pour former des agents forestiers, et des écoles secondaires pour l'instruction des simples gardes. La France ne possédait point, avant 1824, de semblables institutions, dont la plupart des États de l'Europe sont depuis long-temps pourvus, et notamment l'Allemagne qui, comme on sait, possède de si belles et de si vastes forêts.

Les considérations que nous venons d'exposer suffiront pour donner une idée générale des lois forestières qui doivent nous régir désormais. Elles font connaître le but auquel tendent ces lois et les moyens qui servent à l'atteindre. Quiconque les aura lues avec attention demeurera convaincu que le législateur a fait ce que demandait la conservation bien entendue et bien dirigée des forêts du royaume; qu'en même temps il n'a rien négligé pour mettre son ouvrage en harmonie avec les principes de la justice, le respect de la propriété, l'intérêt de l'État et celui des particuliers; qu'enfin ses efforts, couronnés du succès, méritent l'estime et la reconnaissance de la nation.

Nous n'avons rien dit de la *chasse* ni de la *pêche*,

parceque les rédacteurs du code n'ont pas cru devoir s'en occuper dans une loi dont le but est la conservation des forêts, s'écartant en cela de l'ordonnance de 1669 qui régissait l'une et l'autre. La chasse touche à des questions d'un ordre général, qui ne pouvaient être traitées accessoirement, et la pêche n'a point de rapports forcés et exclusifs avec le régime forestier. Ces matières seront plus tard l'objet de lois spéciales.

Si nous nous sommes peu occupés de l'économie forestière proprement dite, c'est que les développements qu'elle exige n'auraient pas pu, sans inconvénients, trouver place dans un article de législation. On peut voir, sur cette matière, les excellentes notions présentées sous le mot FORÊTS. B...E.

FORÊTS. Les forêts dans leur rapport avec les lois reproduisent à tous les esprits les causes qui, en Angleterre, ont fait donner la charte des forêts, et le souvenir de la législation qui existait en France sous le nom de *eaux et forêts*. Les plus anciens édits avaient eu pour but de faire cesser les désordres nés de l'anarchie féodale ou des guerres civiles, de réprimer les malversations des officiers préposés, sous différents noms, à la garde des forêts. L'exercice martial de la chasse et le revenu de la couronne, étaient ensuite les principaux objets de leurs dispositions. Louis XIV, excité par les mêmes motifs, voulut pourvoir aussi aux besoins des générations suivantes. L'ordonnance de 1669, embrassant le régime des eaux et des bois, avait pour but de réprimer les désordres de l'administration des forêts, d'augmenter les revenus publics, d'établir des règles pour les droits de chasse et de pêche, de faire croître des futaies pour la marine, et de conserver le combustible. C'est pour cela qu'il assujettit à un régime forestier assez rigoureux, les bois de l'état, du clergé, des communes, et même sous des conditions variées, les bois des particuliers.

Cette législation appartient désormais à l'histoire; elle

est remplacée, quant aux bois, par le *code forestier* qui, annulant toutes les lois antérieures, a, d'un trait de plume, rendu inutiles bien des volumes de jurisprudence administrative ou judiciaire. Mais, en abattant l'arbre antique de cette législation, la loi nouvelle fera naître des ordonnances, des instructions, des commentaires, rejetons des anciens. Ce sera le taillis remplaçant la forêt abattue.

La nouveauté du code, à portée de chaque lecteur, nous empêche de considérer les forêts sous les rapports législatifs ou judiciaires. Nous dirons seulement que la France seule, entre les états qui l'environnent, a des lois qui, à propos des bois, s'occupent de la propriété particulière. C'est ainsi que la force des traditions et des mœurs a porté à donner à la marine le droit de martelage dans les bois privés, et a fait indistinctement prohiber les défrichements dans les plaines ou sur les montagnes. A la vérité, ces gênes ne sont que transitoires, et comme des promesses solennelles ont été faites d'employer les vingt années d'un régime provisoire à étudier ce que plus tard la loi doit se borner à prescrire dans l'intérêt général, nous nous abstiendrons de toute remarque.

La discussion publique du code nouveau a fait voir combien peu de renseignements statistiques on avait sur l'ancien état des forêts et sur leur destruction progressive. L'économie politique n'a guère à recueillir que les faits constatés sur leur état actuel.

	hectares.
L'état possède	1,160,466.
La couronne.	65,969.
Les communes et les établissements publics	1,896,745.
Les particuliers en ont.	3,237,517.
Total.	6,360,697.

C'est à peu près le neuvième du territoire qu'on sait être de 54 millions d'hectares.

Toutefois ce tableau est satisfaisant, si l'on n'envisage que les besoins publics du combustible; il est rassurant, si l'on calcule les ressources de la houille que le territoire tient en réserve. Il est donc bien inutile de semer de mauvais présages sur le manque de bois à brûler. A supposer qu'on soit fondé à accuser l'imprévoyance d'avoir laissé détruire les forêts, on ne peut pas faire le même reproche pour les mines de houille. Quand on sait qu'entre les usines à feu, les forges seules consomment le 1/4 du combustible produit par le sol forestier, on s'étonne de l'insouciance à exploiter les mines de houille[1].

Il est un point de vue sous lequel les accusations d'imprévoyance ne sont pas déplacées, c'est celui des futaies.

Sur les 6 millions hectares de bois, les documents produits font voir qu'on ne peut élever le nombre des hectares de futaies au-delà de 500 mille. On n'est fixé ni sur la contenance, ni sur l'âge, ni sur la nature des coupes annuelles. Ce qui a été révélé de plus positif, c'est que les vieilles forêts se peuplent de plus en plus de hêtres, de charmes, de bois blancs, que le chêne disparaît à vue d'œil, et qu'il y a peu de futaies aménagées à cent soixante ans, comme il le faudrait pour le service de la marine.

Il est même impossible de distinguer la quantité de futaies dévolue à chacune des quatre classes énoncées plus haut; il n'y a de renseignements publics que sur les futaies des bois de l'état.

	hectares.
Il en possède de tout âge et de toute essence	125.000.
Savoir :	
En chênes dominant	25,000.
En chênes et hêtres, le chêne dominant.	30,000.
En hêtres, charmes et autres essences. .	50,000.

[1] *Mémoires* de M. Héron de Villefosse sur les usines de fer, pag. 70. Le tableau général du commerce pour 1825 fait voir que la France a reçu des houilles étrangères pour une valeur de six millions.

La marine et l'administration forestière ont reconnu que les futaies de l'état ne pouvaient guère annuellement fournir que cinq bons chênes par hectare des futaies en coupe.

Chacun peut induire que les proportions sont moindres dans les trois autres classes de propriétaires. Les communes n'ont pas de futaies de cent ans, et l'on trouverait chez les particuliers peu de chênes contemporains de Louis XIV.

Aussi l'inquiétude publique se tourne-t-elle vers les moyens de réparer les pertes de la France, et de reproduire pour la postérité ces chênes dont elle serait fondée à accuser les générations précédentes de l'avoir déshéritée.

A n'envisager que les constructions civiles, on trouverait encore des motifs de sécurité. Les réserves des communes mieux surveillées, l'intérêt de la couronne en ses domaines, celui de l'administration, en ce qui touche le revenu, permettent de croire à la facilité des aménagements pour produire les bois d'une dimension analogue à ces constructions. L'architecture a trouvé l'art de se passer de ces pièces énormes qu'on aperçoit encore aux vieux édifices; le chêne n'est pas indispensable pour la partie des charpentes la plus abritée, et les particuliers plantent et cultivent assez d'arbres propres à servir aux besoins privés. Le goût des semis, des plantations, est heureusement répandu. Partout on voit s'élever ou des arbres indigènes ou des arbres exotiques utiles; il y a déjà sur le territoire européen plus de cèdres qu'il n'y en eut jamais sur le mont Liban.

Mais le service de la marine militaire et commerciale est le sujet d'une sollicitude réelle. Les bois communaux seraient difficilement aménagés pour cela, et les propriétés particulières ne pourront long-temps continuer de fournir assez de chênes d'une dimension convenable. La raison en est sensible. Tandis que les bois de l'état et de la couronne sont exempts d'impôts fonciers, le sol des bois



des communes et des particuliers est taxé sur le calcul d'un revenu annuel; tous les ans, chaque hectare de futaies paie une contribution foncière. Sans se perdre dans les calculs de l'intérêt composé des sommes payées à titre de contribution, il n'en est pas moins vrai que l'intérêt personnel, l'intérêt de famille porteront tout propriétaire à disposer de ses futaies pour avoir un capital disponible. Ce même intérêt empêchera de laisser croître de nouvelles futaies, détournera les aménagements à si longs termes, et surtout des plantations et des semis dont le fruit ne pourrait se recueillir qu'à cent soixante ans, c'est-à-dire à la cinquième génération. Nos lois sur les successions, et encore plus nos mœurs, laissent peu d'espérances pour cette partie de l'économie forestière, dont le but serait d'élever des chênes pour la marine.

Que nos lois sur les successions et nos mœurs ne soient pas sous ce rapport les meilleures possibles, c'est une vérité de fait. Il serait plus difficile peut-être de les changer qu'il ne l'est au gouvernement de suppléer à l'impuissance des communes ou des particuliers. C'est un obstacle de plus à vaincre sans doute; mais c'est à vaincre les obstacles et à chercher des compensations que les gouvernements et, à leur défaut, les lois, doivent s'appliquer.

Les connaissances forestières ont fait des progrès comme toutes les autres, et si elles ne sont pas mises en plus vive lumière, c'est que l'expérience est plus lente. En ce point, comme en astronomie, les observations des habiles doivent se léguer à des continuateurs patients. Pour ne parler que d'un seul point, on trouve dans les livres imprimés depuis quarante ans, tant en France que dans l'étranger, une disposition à croire que la terre se lasse de produire les mêmes essences de bois. Il est permis de l'induire de leur mélange progressif dans les vieilles forêts de France, et même dans celles du Nouveau-Monde. La mémoire des hommes et le défaut d'archives ne permettent pas encore de certitude; il n'y a que des analogies. Il

faut encore attendre long-temps pour juger si la culture des bois exige aussi des assolements et des assolements séculaires.

On est plus avancé sur l'art moins difficile des aménagements. Les controverses à ce sujet prouvent que les éléments ne manquent pas pour améliorer l'art d'aménager les futaies.

D'après les anciens édits et les vieux forestiers, les aménagements des futaies sont classés en coupes pleines. Tous les 80, 100, 120, 150 ou 160 ans, on abat la totalité des futaies de l'âge correspondant, en laissant néanmoins un nombre de baliveaux déterminé. Duhamel, Buffon, Varennes de Fenille se sont élevés contre l'usage des baliveaux, soit dans les tailllis, soit dans les futaies, et ont pressenti les inconvénients de ces aménagements. Depuis, les écrivains allemands les ont signalés, et plusieurs forestiers ne parlent plus que d'aménagements par éclaircies.

Ils consistent à diriger la futaie, depuis son jeune âge jusqu'à sa révolution finale. A des périodes déterminées, on doit avoir le soin de couper parmi les arbres que la croissance a trop rapprochés, ceux d'une essence qu'on ne veut pas garder, ceux qui viennent mal ou qu'on juge devoir s'affaiblir, pour ne laisser que les arbres dont la vigueur donne le plus d'espérances. Cette opération successivement renouvelée, permet de recueillir à chaque période un produit qu'il faut attendre plus long-temps de l'ancienne méthode. Les chênes finalement réservés entre tant d'éligibles, seront tous d'une qualité supérieure et d'un prix fort au-dessus des chênes des futaies autrement aménagées.

Dans les premiers âges, les arbres sont assez épais, pour s'obliger les uns les autres à s'élancer au lieu de s'étendre. Les éclaircis leur facilitent les moyens de croître et de grossir. L'air et la lumière, également distribués, les préservent des maladies, que les arbres contractent

par l'humidité des forêts pleines; ils sont plus élevés et aussi robustes que les arbres isolés, sans être exposés aux accidents qui en écartent tant du service. Cette méthode exige des soins assidus, une patiente surveillance, des combinaisons raisonnées; mais à quoi serviraient les administrations et les écoles forestières, si leur science et leur persévérance ne s'étudiaient à réparer, pour la société, ce que la civilisation a été obligée de détruire.

S'il se vérifie que la terre se lasse, après plusieurs siècles, de produire les mêmes essences, de tels aménagements dans nos vieilles forêts ne rempliront pas le but principal, celui de multiplier les grands chênes chaque jour plus rares.

Dans cette crainte, ne peut-on pas former de nouvelles forêts?

Le voyageur s'attriste de parcourir, en France, de vastes espaces couverts de bruyères, dans les anciennes provinces de la Bretagne, de la Guyenne et de la Provence. Des traditions plus ou moins fondées y apprennent que plusieurs cantons, aujourd'hui dépouillés, étaient couverts de bois. Il est hors de doute que des terrains de même nature ont produit dans ces lieux des chênes qu'on a, depuis deux siècles, abattus pour les constructions maritimes. Des recherches dans les archives de la marine démontreraient cette vérité constatée par les lois même. N'ont-elles pas, dès le règne de Louis XIV, successivement autorisé la marine à marteler et à requérir, dans les propriétés privées, les chênes, à quelques lieues des ports de mer, avant de grever de cette gêne les bois plus éloignés de la mer ou des rivières navigables? Faire des semis dans les mêmes terres, aujourd'hui sans arbres, n'est-ce pas faire une juste restitution, et préparer pour l'avenir des ressources qui, sans cette prévoyance, ne se retrouveront plus dans deux siècles? Ce temps suffira pour épuiser les arbres que notre sol pourra présenter à la coignée durant cet intervalle. En reproduisant des

forêts près des ports de mer, l'état y trouvera l'avantage d'avoir plus à portée de la consommation, des bois, dont le transport double bien vite le prix, quand il faut les faire venir de quelques lieues plus loin. C'est un fait reconnu que le fret d'un stère de bois, venu par mer de mille lieues, coûte moins cher que le transport par terre à dix lieues.

La dépense des semis n'a rien d'effrayant pour les finances, ils peuvent se faire à bas prix dans les lieux désignés, et c'est un emploi naturel et juste d'une partie du revenu des forêts. Les bois de l'état seuls ont donné, depuis dix ans, un revenu moyen et net de 20 millions, bien supérieur, à cause de l'élévation, toujours progressive des prix, au revenu des forêts en 1789. On lit dans les mémoires de M. Necker des regrets, souvent énoncés avant lui, et plus souvent renouvelés depuis, de n'avoir pas consacré une portion du revenu des bois à réparer et accroître les anciennes futaies. L'indifférence sera plus coupable à l'avenir, parcequ'elle sera sans excuse. Les lois ont armé le gouvernement de moyens administratifs et de répression; les tribunaux prononcent des peines nombreuses contre la population même, puisque, dans la seule année 1825, ils ont condamné à la prison ou à l'amende soixante-quinze mille individus [1]. Les lois sur les successions, l'impôt annuel sur le sol des bois, tout fait présumer qu'à l'avenir, les particuliers adonnés à d'autres plantations, ne pourront plus fournir les chênes dont ils ont alimenté jusqu'ici les constructions navales. Le gouvernement est le seul qui puisse efficacement aujourd'hui créer de nouvelles ressources : aussi serait-il indigne de lui de renouveler sans cesse des lamentations sur la disette des futaies, lorsque le remède est dans ses mains.

Aménager une partie des anciens bois, selon les pro-

[1] *Voyez* la page 11 du tableau imprimé par ordre du garde-des-sceaux, pour 1825.

grès des connaissances forestières; fonder, par des semis abondants, des forêts de chênes non loin des ports de mer et des rivières navigables; tels sont les deux moyens principaux de rendre à la postérité une partie des biens hérités des aïeux, et d'assurer son indépendance.

Il est d'autant plus urgent d'y pourvoir dans l'intérieur, que tous les jours l'extraction des bois de l'étranger devient plus chère, parceque les belles pièces y sont tous les jours plus rares [1]. Les causes de cette rareté sont faciles à reconnaître: par toute l'Europe, la population s'accroît, l'industrie se développe, les usines, les pompes à feu se multiplient, la navigation s'étend; par conséquent la consommation des bois de construction devient plus considérable. Aussi voyez comme partout on emploie et l'effort de la vapeur à courber les bois droits, et l'art des ingénieurs à épaissir ou allonger les pièces trop courtes ou trop minces. Les puissances maritimes explorent les mers pour chercher des successeurs aux vaisseaux qui les couvrent. L'Amérique ne fournit que des chênes peu durables, et ceux du Canada ne donnent aux vaisseaux qu'une vie de quatre ans. Le bois de Teck, en Asie, la prolonge à trente années, mais il est lourd, fort éloigné, et n'est pas inépuisable. C'est encore sur les côtes de la Méditerranée que l'Europe maritime trouve des bois meilleurs et plus abondants. Mais les soins les plus recherchés ne donnent pas à des vaisseaux une durée moyenne de plus de quatorze ans, en sorte que la nature pourrait à peine remplacer ce que la civilisation consomme, si les sciences qu'elle propage ne venaient à son secours. Elles enseignent à multiplier les bois, à en reproduire sur des terrains peu propres à d'autres productions. En creusant les mines, en combinant les fourneaux avec économie,

[1] On voit, dans le tablau général du commerce pour 1825, que la France a acheté de l'étranger, en bois de construction, de marine, ou de merrain, pour une valeur de plus de vingt-sept millions.

elles permettront de consacrer aux futaies des taillis moins nécessaires pour le combustible.

En s'appliquant à conserver les bois rassemblés pour des approvisionnements maritimes, elles ont à lutter contre des ennemis difficiles à vaincre. Depuis trente ans, l'accumulation des bois de tous les pays dans les chantiers a produit des maladies contagieuses, avant, peu connues ou moins destructives [1]. Veut-on conserver les bois sous des hangards, ils sont atteints par les champignons ou la carie sèche dont les progrès sont effrayants ; veut-on les plonger dans l'eau, préservatrice de ce mal, les bois y sont quelquefois attaqués par les vers comme les vaisseaux eux-mêmes, ou contractent une humidité presque aussi funeste que la verdeur des bois employés avant d'être secs. Tout conseille donc aux gouvernements de multiplier, pour les besoins de l'avenir, les semis de chêne près des ports ou des rivières navigables. Ces semis seront des approvisionnements vivants à l'abri des vices qu'on vient de signaler, et dont les frais d'entretien sont en raison inverse des bénéfices. Heureux les pays qui, comme la France, offrent de vastes espaces, dont la vue provoque la prévoyance ou même l'indifférence, à entreprendre ces semis qu'on sera bien coupable de négliger [2] !

Telle que soit, il est vrai, l'activité ou la persévérance de l'administration publique, ses soins et ses efforts n'agiront que sur des masses limitées. Leur produit sera toujours inférieur au nombre des arbres à espérer de l'industrie particulière, si les propriétaires avaient intérêt à conserver les chênes et surtout à les reproduire. Ce qu'ils ont fourni pour les services publics, depuis l'ordonnance de 1669, est bien au-dessus des livraisons de la couronne;

[1] *Voyez* les recherches sur les moyens employés dans la marine anglaise, pour la conservation des bois et des vaisseaux, par John Knowles.

[2] *Voyez* sur les mêmes avis donnés à l'Angleterre, *the Foresters Guide and profitable planter.*

les réquisitions ont depuis trente ans extrait bien plus d'arbres des bois particuliers que des forêts de l'état. On vient de publier officiellement que, depuis la restauration, le marteau de la marine a frappé dans les propriétés privées plus des trois cinquièmes de son service, tandis qu'il n'a pu désigner qu'un peu moins de deux cinquièmes dans tous les autres bois soumis au régime forestier. Les grandes forêts sont aux arbres épars sur un vaste territoire ce que les villes sont à la population. Le nombre des hommes, disséminés dans les campagnes, est plus grand que celui des individus agglomérés dans les villes. S'il est vrai que les intempéries gâtent beaucoup de chênes épars, le nombre en peut être si grand qu'il s'en conservera plus que dans les forêts pleines, et ceux qui résistent à l'adversité des vents ou des frimats ont une force (*robur*) et des formes dont manquent souvent les arbres mieux abrités en de vastes forêts.

Cette réflexion conduit à multiplier les encouragements à l'égard des particuliers. On a vu plus haut les obstacles qui les détournent de la culture des futaies; mais sans parler des moyens propres à les vaincre ou à les diminuer, n'est-il pas possible d'exciter les particuliers à planter des chênes isolés? La division des propriétés fait voir qu'ils seraient innombrables, si chaque propriétaire en élevait quelques-uns; le goût du public est favorable en France à ces plantations; et quand les mœurs se prêtent à des améliorations, les gouvernements, en agissant comme Sully, ont peu à faire pour le succès. ***

FORFICULE, *forficula.* (*Histoire naturelle.*) C'est le nom sous lequel on désigne scientifiquement les insectes de l'ordre des orthoptères, que le vulgaire appelle si improprement *perce-oreille*, parcequ'un préjugé ridicule fait supposer que ces innocents animaux cherchent à s'introduire dans les oreilles, et qu'ils y causent de grands maux. Cette idée est une des erreurs qu'on ne cesse de reproduire avec des histoires de lézards et de serpents, in-

troduits dans l'estomac, ou dans les intestins des gens de campagne. L'horreur sans motifs qu'inspirent les forficules, empêcha long-temps d'étudier leurs mœurs, qui ne sont pourtant pas indignes d'intérêt; puisque les femelles sont du très petit nombre de celles, entre les insectes, qui veillent avec beaucoup de soin à la sûreté de leur progéniture; elles couvent leurs œufs aussi bien que le ferait une poule. Les lui disperse-t-on, elle ne les abandonne point; au contraire, elle les réunit et les transporte en quelque lieu sûr, en continuant à les couvrir de son petit corps, jusqu'à ce que les petits soient éclos. Elle nourrit ceux-ci avec des morceaux de fruits dépecés, selon la force et les besoins de la jeune famille; mais l'une de ces tendres mères, observée par Degéer, fut bien mal payée de ses soins, ses enfants devenus forts la dépecèrent pour la dévorer. B. de St.-V.

FORGERON. (*Technologie.*) Il est plusieurs espèces de forges à bras, telles que celles des serruriers, des mécaniciens, des cloutiers, des maréchaux ferrants, des chaudronniers, les forges des canonniers, les forges portatives, etc. Sauf quelques dispositions spéciales à leur objet, toutes se ressemblent, en ce qu'elles sont formées principalement d'un soufflet, d'une tuyère horizontale, d'un foyer, d'un contre-feu, d'une hotte et d'une cheminée. Les foyers des forges où l'on fabrique des enclumes, des étaux, des essieux et autres grosses pièces de mécanique, sont percés, comme les forges à la catalane, d'une ouverture dite *chio*, qui sert à évacuer le laitier sans déranger le feu.

Le métier de forgeron est un des plus longs à apprendre et des plus pénibles à exercer: toujours debout devant son foyer ou devant son enclume, rien ne doit le distraire de son travail, soit pendant la chauffe, soit pendant la battue. Manœuvrant sa barre d'une main, il la martelle de l'autre à l'endroit où ses frappeurs de devant ont à diriger leurs coups. C'est alors qu'il doit, sans perdre un instant,

activer l'opération : il a dû d'avance méditer le moyen de donner, avec les outils qui sont à sa disposition, la forme qu'il veut obtenir. Rien n'est plus important, pour un atelier de construction, qu'un bon forgeron qui s'attache à faire toutes ses pièces de calibre, saines et droites.

Les outils du forgeron se composent de tenailles de diverses formes, pelle à charbon, fourgon, arrosoir, enclume, marteaux à main, à frapper devant, tranches, châsses, étampes, étaux, compas, calibres, etc.

Il serait essentiel que les forgerons connussent le dessin, pour pouvoir exécuter, sans tâtonnement, toutes sortes d'ouvrages tracés sur le papier, comme cela est nécessaire, lorsqu'on n'a pas des modèles en relief à leur donner.

L. Séb. L. et M.

FORGES. Ce nom est donné plus particulièrement aux établissements dans lesquels on obtient le fer forgé, soit en traitant les minerais directement comme dans les *forges catalanes*, soit en affinant la fonte que l'on obtient des hauts-fourneaux; quelquefois aussi le mot forge s'applique à ces dernières usines, et on donne même le nom de *maître de forges* aux personnes qui les possèdent ou qui les font valoir. Enfin les ateliers où l'on ouvre le fer et l'acier, pour les besoins des différentes branches de l'économie industrielle, sont désignés sous le nom de *forges*. Pour distinguer ces dernières, on les appelle *petites forges*, par opposition aux expressions *forges* et *grosses forges*, sous lesquelles on désigne indifféremment les premières.

Le travail du fer paraît très ancien, il remonte aux temps les plus reculés et dont il est difficile d'assigner l'époque; il est encore plus difficile de désigner l'auteur de cette découverte si importante. Chaque nation la réclame et l'attribue à un héros particulier véritable ou fabuleux; c'est ainsi que Moïse l'attribue à *Tubalcaïn*, les Égyptiens et les Grecs à *Vulcain*, d'autres à *Prométhée*, enfin les Goths regardaient *Odin*, conquérant et législa-

teur du nord, comme leur ayant fait connaître, le premier, l'art de fabriquer le fer et les autres métaux.

Plusieurs savants pensent que le travail de l'or, de l'argent et du cuivre, a précédé celui du fer. Une des preuves les plus séduisantes, qu'ils apportent à l'appui de leur opinion, c'est que les substances métalliques que l'on trouve dans les fouilles anciennes sont toutes d'or, d'argent, de cuivre ou d'airain. Les anciens, disent-ils, étaient enterrés avec leurs armes que l'on retrouve encore dans leurs tombeaux, et elles sont de bronze ou d'airain; mais Fourcroy observe, avec raison, que dans cette appréciation, on n'a pas assez compté sur la *destructibilité* si facile du fer comparée à l'*indestructibilité*, ou au moins à la *durabilité*, beaucoup plus grande du cuivre et de ses alliages.

Lorsque l'on compare le travail du fer pour le rendre malléable avec celui qu'exigent les autres métaux, on a quelque envie de partager cette opinion, que l'usage de l'or, de l'argent, du cuivre et de l'airain, a précédé celui du fer. En effet, l'or se trouve presque toujours dans le sein de la terre à l'état natif, et présentant la couleur jaune que nous lui connaissons. On extrait beaucoup d'argent pur; et certains minerais de cuivre, par leur couleur et leur éclat métallique, ont dû attirer l'attention des personnes qui s'occupaient du travail des métaux. Les minerais d'or et d'argent fondus, produisent immédiatement l'or et l'argent tels qu'on les emploie dans les arts. Il n'en est pas de même du fer qui nécessite l'emploi de certains fondants, et qui ne produit, le plus ordinairement, qu'une fonte plus ou moins cassante, à laquelle il faut faire subir des opérations postérieures pour l'amener à l'état de fer doux et malléable.

Une question pleine d'intérêt est de savoir quelle a été la marche progressive de l'art de travailler le fer pour arriver au degré de perfection où il se trouve maintenant. Le peu de détails, sur ce sujet, que nous ont laissés les

anciens naturalistes ne nous fournissent que bien peu de données pour la résoudre ; mais il est probable que les minerais qui possèdent l'éclat métallique, comme ceux désignés sous les noms de *fer oxidulé* et *fer olligiste* ont dû nécessairement attirer les premiers l'attention, et fournir le premier fer qui a été livré aux arts. Ce n'est que bien postérieurement, sans doute, que les minerais de fer terreux, les plus abondants et qui fournissent actuellement la plus grande partie du fer versé dans le commerce, ont été connus et employés. Leurs caractères extérieurs, en effet, les rapprochent plus des pierres que des métaux, et les connaissances chimiques doivent seules avoir indiqué leur nature. C'est probablement à cette cause que l'on doit attribuer la rareté du fer chez les anciens, et le peu d'emploi de ce métal si précieux, devenu indispensable de nos jours.

Cette progression, dans le travail du fer, nous guidera dans l'exposition succincte que nous nous proposons de faire des procédés que l'on emploie pour l'extraire des minerais qui le recèlent. Nous indiquerons, 1°. les procédés pour obtenir directement le fer des minerais métalloïdes ; 2°. la manière de retirer la fonte des minerais pauvres et terreux ; 3°. enfin, nous décrirons les méthodes les plus usitées pour transformer la fonte en fer malléable et doux. Nous ferons précéder cette description par quelques détails sur les différents minerais de fer.

Des minerais de fer. Le fer est le métal le plus abondant ; il existe dans toutes les substances des trois règnes de la nature. On le trouve dans toutes les terres végétales et en particulier dans les terres bolaires. Cette profusion du fer, cette abondante répartition dans les substances minérales, ont fait dire, avec raison, à l'un de nos plus célèbres minéralogistes, (M. Haüy), *que quand la nature prend le pinceau, c'est très souvent le fer oxidé qui se trouve sur la palette.* Parmi toutes ces combinaisons du fer, on n'appelle minerais que celles assez

communes et assez riches pour qu'on puisse en extraire avec avantage le fer qu'elles contiennent.

Ces minerais, très variés, peuvent se ranger en deux groupes principaux, *les minerais métalloïdes* et *les minerais terreux*; les premiers contiennent ceux désignés sous les noms de *fer oxidulé* ou *magnétique*, et de *fer olligiste*; ces deux minerais sont très riches : le premier, regardé comme une combinaison de peroxide et de protoxide de fer, lorsqu'il est pur, contient 71 pour cent de fer métallique. Il est presque toujours cristallisé ou cristallin; ses formes dérivent de l'octaèdre régulier; il est d'un gris noir très foncé; son éclat est métallique et assez analogue à l'acier bruni; sa poussière est noire; il est fort dur, ne se laisse pas rayer par l'acier, est inattaquable par les acides. Il est facilement attirable à l'aimant; c'est cette espèce de fer qui fournit l'aimant naturel.

Le fer olligiste est également de couleur gris d'acier, mais un peu plus clair que le précédent; ses formes dérivent d'un rhomboèdre; il est quelquefois lamelleux; il est peu attirable à l'aimant, propriété qui le fait distinguer immédiatement du fer oxidulé; sa poussière est rouge. Le fer y est au maximum d'oxidation; il en contient 69 pour cent.

Les minerais métalloïdes sont assez rares dans la nature; ils ne se trouvent que dans les montagnes élevées et appartienent aux formations les plus anciennes de notre globe. Le fer de Suède, célèbre par sa grande malléabilité, est extrait de ces minerais.

Les minerais de fer terreux sont ordinairement des mélanges de péroxide de fer avec des substances terreuses en plus ou moins grande quantité; le fer s'y trouve, par conséquent, dans toute proportion, et souvent ce métal n'y existe pas en assez grande quantité, pour que ces minerais puissent être fondus avec avantage; ces minerais sont en roche, en fragments anguleux et en grains arrondis, isolés ou agglutinés par une pâte argileuse. Leur

couleur est ordinairement brun rougeâtre comme la rouille qui est elle-même un oxide de fer. Le fer, outre l'oxigène avec lequel il est combiné, est aussi associé avec une certaine quantité d'eau de 12 à 20 pour cent que le minerai perd par son exposition à la chaleur : la richesse moyenne de ces minerais est 30 pour cent de fer; quelquefois ils contiennent jusqu'à 40; mais souvent aussi elle ne dépasse pas 20. Ces minerais de fer oxidé, terreux, forment la presque totalité des exploitations de fer de la France.

Outre ces minerais, il en existe une variété qui peut rentrer dans la dernière classe que nous venons d'établir, mais nous la mentionnerons à part, à cause de son abondance en Angleterre. C'est le minerai de fer carbonaté des houillières ou fer carbonaté terreux. Il se trouve formant des rognons isolés, des petites veines, au milieu des couches du terrain houillier; il est terreux et grisâtre; son poids est presque le seul caractère qui le fasse distinguer des grés et des schistes houilliers avec lesquels il est associé; sa richesse est fort variable; elle est quelquefois de quarante pour cent; mais plus souvent ce minerai ne contient que 20; sa richesse moyenne est de 30. Il existe dans presque toutes les mines de houille (ou charbon de terre); rarement il y est en assez grande abondance pour alimenter une usine. Le bassin houillier de Dudley, dans le comté de Stafford, en Angleterre, et celui du pays de Galles en renferment une abondance extraordinaire; c'est à cette cause inhérente au sol que l'on doit attribuer le développement immense de la fabrication du fer en Angleterre, cause qui, nous le craignons, donnera toujours un avantage marqué à nos voisins dans cette branche importante de commerce.

Procédés employés pour retirer le fer directement de ses minerais. On emploie deux méthodes différentes pour arriver à ce résultat; dans l'une, usitée dans le nord de l'Europe, le minérai est soumis à une véritable fusion,

et la masse de fer que l'on obtient, intermédiaire entre la fonte et l'acier, exige une nouvelle opération pour être purifiée; la seconde, désignée sous les noms de *méthode française* et de *méthode catalane*, est pratiquée principalement dans les Pyrénées. Les minerais soumis à ce travail doivent être très riches et très fusibles. On peut obtenir, par la méthode catalane, jusqu'à 50 pour cent de fer; mais il est rare qu'elle en donne plus de 35. On emploie pour ce travail des fourneaux composés d'un creuset rectangulaire, dont les proportions varient suivant les lieux. Les plus généralement adoptés sont o^{m}. 54 de largeur, o^{m}. 47 de longueur au fond du creuset, et o^{m}. 43 de profondeur. Les faces de ce creuset sont formées de plaques de fonte sur lesquelles on applique une couche de brasque de plusieurs pouces d'épaisseur. Au-dessous du creuset, on pratique un canal ou une voûte pour l'assécher.

Ce fourneau est alimenté par un soufflet, dont la tuyère est placée à o^{m}. 24 au-dessus de la sole. Elle plonge vers le fond du creuset. La position de la tuyère est très importante, et la réussite de l'opération en dépend en grande partie.

Le minerai doit être grillé séparément; cette opération, analogue à la cuisson de la chaux, a pour but de rendre la fusion plus facile. On place le minerai grillé et trié de grosseur sur la face du fourneau opposée à la tuyère; on l'y entasse en dos d'âne, de manière à ce qu'il occupe environ le tiers du creuset; on met le charbon dans l'espace restant. Pour solidifier la masse de minerai, on la recouvre avec du fraisil humecté et mélangé d'argile.

Le travail dure cinq à six heures. Pendant les deux premières, on conduit le feu lentement, et on donne peu de vent pendant ce temps, afin de bien calciner le minerai et de le réduire en partie. On augmente alors le vent, et pour déterminer la fusion, l'ouvrier détache les morceaux de minerai placés à la partie inférieure et les pré-

sente devant la tuyère. Il faut apporter beaucoup de soin dans cette opération pour ne pas faire ébouler le mur. On continue ainsi jusqu'à ce que tout le minerai soit placé au centre de la chaleur. On ajoute alors de la greillade, menus morceaux de minerai, qui augmente la quantité de produits et donne de la fusibilité aux scories. Les verres terreux augmentant continuellement dans l'opération, on fait couler de temps en temps ce qui est en excès.

Quand le travail est terminé, on retire la masse de fer qui se trouve au fond du creuset; on la porte sous le marteau, pour la couper en massoques et la forger.

La loupe ou massé qu'on retire du fourneau est un mélange d'acier et de fer; on peut à volonté augmenter l'un ou l'autre; ainsi, quand l'opération est conduite avec lenteur et qu'on n'ajoute que peu de greillade, la quantité d'acier est plus considérable que lorsqu'on donne beaucoup de vent et que l'on ajoute beaucoup de greillade.

Les massoques, après avoir été cinglées, sont chauffées de nouveau pour être étirées en barres.

Une forge catalane emploie huit ouvriers, un maître fondeur, deux fondeurs, un marteleur et quatre manœuvres pour le grillage et le forgeage.

Le travail à la catalane présente beaucoup de modifications suivant les lieux. Cette méthode, étant très onéreuse par la grande quantité de combustible qu'elle exige, on a cherché à plusieurs reprises à substituer l'emploi de la houille à celui du charbon de bois; jusqu'ici, ces essais n'ont pas donné de résultats satisfaisants. Cependant on ne doit pas perdre tout espoir de réussir.

Traitement des minerais de fer pour en obtenir de la fonte. Les minerais de fer terreux et quelquefois les minerais de fer métalloïdes sont soumis à la fusion pour en retirer, à l'état de fonte, le fer qu'ils contiennent. Dans cette opération, que l'on appelle *réduction des minerais*, on sépare le fer de l'oxigène, auquel il est combiné par l'intermédiaire du charbon qui donne naissance à une

combinaison gazeuse désignée sous le nom d'acide carbonique. Cette séparation ne pouvant s'effectuer qu'à une haute température, on se sert, pour cet objet, de fourneaux dans lesquels on puisse concentrer la chaleur en un certain point. Ces fourneaux ont reçu, en France, le nom de hauts-fourneaux, à cause de leur hauteur qui, ordinairement de 30 pieds, est quelquefois de 60. Ils n'atteignent cette dernière hauteur que lorsqu'on emploie le charbon de terre pour la fusion des minerais; encore, dans ce cas, souvent ils ne dépassent pas 45 pieds. La forme extérieure des hauts-fourneaux est celle d'une tour *pyramidale quadrangulaire* (fig. 1 et 2[1]). Pour diminuer l'épaisseur de ce massif, on le compose d'un prisme surmonté d'une pyramide ou d'un cône. Les fourneaux sont composés de deux massifs de maçonnerie distincts. L'extérieur est appelé *muraillement*, et l'intérieur est désigné sous le nom de *chemise*. La température élevée à laquelle le massif intérieur est soumis, exige qu'il soit construit en matériaux très réfractaires, ordinairement en briques. Il est isolé du massif extérieur par une couche de sable ou de matières incohérentes; elle empêche que la dilatation à laquelle la chemise est soumise ne réagisse sur le massif extérieur qui, lui-même, est fortement armé en fer pour s'opposer à cette action.

Le vide intérieur du haut-fourneau dans lequel on charge le minerai et le charbon, s'appelle *cheminée intérieure* ou *cuve*. Sa forme est de la plus haute importance, c'est d'elle que dépend la réussite de l'opération. Nous ne pouvons, dans un résumé général comme celui que nous esquissons dans ce moment, discuter les principes sur lesquels elle est fondée. Nous dirons seulement que la plus généralement adoptée, est celle de deux cônes ou de deux pyramides tronqués, opposés base à base. Le

[1] Les différentes figures indiquées dans cet article font partie de la seconde livraison de planches, au mot *Forges*.

supérieur ou *cheminée supérieure* est surmonté d'une partie cylindrique appelée *gueulard*. C'est par elle que l'on charge le minerai et le charbon dans le fourneau. L'inférieur ou *grand foyer* est placé immédiatement au-dessus du creuset, dont la capacité est destinée à recevoir la fonte à mesure qu'elle coule. On conçoit, d'après cette forme, qu'il existe une espèce de réflexion de la chaleur vers la ligne d'intersection des deux cônes, de manière qu'elle est plus forte dans cette partie du fourneau appelée *ventre*, que dans tout autre; aussi c'est lorsque le minerai arrive à cette hauteur, que la séparation du fer et des matières terreuses a lieu. La combustion est alimentée par des soufflets ou par une machine soufflante; ces dernières doivent être employées de préférence, parcequ'elles donnent une quantité d'air beaucoup plus grande, et qu'elles consomment à proportion beaucoup moins de force. Ce sont les seules dont on puisse se servir lorsque la fusion est exécutée avec le charbon de terre, parcequ'il exige un courant d'air beaucoup plus rapide que le charbon de bois. Les fourneaux alimentés par ce combustible dépensent habituellement l'énorme quantité de trois mille pieds cubes d'air par minute.

Le mélange de terre qui accompagne les minerais est ordinairement trop infusible pour qu'on puisse les traiter seuls. On y ajoute un fondant qui est de la pierre calcaire ou de l'argile, suivant la nature du minerai que l'on connaît d'avance par quelques essais; on mélange dans les proportions convenables le minerai et le fondant, et on le charge par couches alternatives avec le combustible. Quand on charge le fourneau pour la première fois, on conçoit qu'il ne faut mettre que du charbon, parceque la chaleur n'étant pas assez grande, le minerai ne pourrait pas fondre. Cet échauffement exige en outre certaines précautions connues de toutes les personnes qui s'occupent de ce genre de travaux.

Le minerai et le charbon descendent au fur et à me-

sure de la combustion. Dans cette descente, qui est assez lente, le minerai, en contact continuel avec le charbon, se désoxide et arrive à la hauteur du ventre presque entièrement réduit à l'état de fonte. La chaleur élevée qui existe dans cette partie du fourneau, fait entrer en fusion les parties terreuses et la fonte qui tombent alors goutte à goutte et se réunissent dans le creuset. La fonte étant plus pesante que le verre appelé *laitier*, formée par la fusion des parties terreuses, occupe toujours la partie inférieure du creusot dans lequel elle s'élève peu à peu. Le laitier nageant à sa surface, s'écoule continuement par une ouverture pratiquée à cet effet sur le devant du fourneau.

Quand le creuset est rempli de fonte, on fait la coulée. Pour exécuter cette opération, le fondeur, après avoir fait des rigoles dans le sol de l'atelier, arrête le vent des soufflets et perce la coulée qui est placée à la partie inférieure du fourneau. La fonte s'échappe alors avec rapidité et se répand dans les moules qui lui ont été préparés. On rebouche la coulée et on continue l'opération de la fusion. Lorsqu'on veut mouler des objets qui exigent peu de résistance, ou qui ne demandent pas une grande précision, il arrive ordinairement qu'on se sert de la fonte qui sort immédiatement du haut-fourneau, et qu'on appelle alors de *première fusion*. Dans le cas contraire, on est obligé de soumettre la fonte à une seconde fusion pour la rendre homogène; elle est alors moulée *en gueuse* au sortir du haut-fourneau. C'est aussi sous cette forme qu'elle est mise lorsqu'on doit la transformer en fer malléable.

Quand on se sert de houille ou de charbon de terre pour la fusion des minerais de fer, on la carbonise pour la débarrasser du bitume qu'elle contient, et qui gênerait beaucoup le travail, en ne permettant pas la descente des charges, et en repoussant le vent par la tuyère et par la tympe. On ne peut employer à ce travail que de la houille de bonne qualité, c'est-à-dire qui ne contienne que peu de

matières terreuses; sans cela, lorsqu'elle est carbonisée, c'est-à-dire transformée à l'état de *coke*, elle ne pourrait développer une chaleur suffisante pour fondre les minerais de fer.

Les hauts-fourneaux restent ordinairement en feu pendant neuf ou dix mois; rarement ceux alimentés par le charbon de bois résistent à douze mois de fondage. En Angleterre, où l'on ne se sert que de houille, il y a des fourneaux qui durent deux ou trois ans; on doit attribuer cette plus longue durée à la nature des matériaux qui composent la chemise intérieure des hauts-fourneaux, ainsi qu'à la propriété moins corrodante des minerais, et non à la qualité du charbon qui, exigeant une plus grande chaleur, tendrait au contraire à détruire davantage les parois du fourneau. Quand on cesse le fondage, on doit, pour mettre le fourneau hors, prendre des précautions analogues à celles usitées pour la mise en feu.

Pendant le roulage du fourneau, il arrive souvent que la marche régulière qu'il devrait avoir est dérangée; on en est averti par plusieurs signes. Les principaux sont la couleur et la direction de la flamme qui sort du gueulard, la couleur de la tuyère, la couleur et la liquidité des scories, enfin la qualité de la fonte. On remédie aux dérangements qui peuvent avoir lieu, soit en changeant la proportion relative de combustible et de minerai, soit en variant le mélange des minerais et de fondant que l'on jette dans le fourneau, soit enfin en donnant plus ou moins de vent.

Affinage de la fonte. La fonte qui sort des hauts-fourneaux est une combinaison de fer et de carbone, dont les proportions et le mode de combinaison ne sont pas bien constants; elle contient en outre une certaine quantité de laitier, quelquefois du soufre et du phosphore. Elle se présente sous deux aspects très différents, qui paraissent tenir aux proportions de carbone et à l'arrangement de ses molécules. Ces deux espèces de fontes sont

surtout remarquables par leur emploi différent dans les arts. Dans l'une, appelée *fonte blanche*, le carbone est, suivant Karsten, disséminé en combinaison dans toute la masse. Sa couleur est en général d'un blanc d'argent passant au gris clair par une infinité de nuances; cette fonte est brillante, souvent lamelleuse, quelquefois fibreuse et toujours très cassante. Cette dernière propriété souvent ne fait qu'augmenter quand on la refond, de sorte qu'il est impossible de s'en servir pour le moulage, parcequ'elle ne présente aucune résistance; mais soumise à une température élevée, elle se couvre d'une couche d'oxide, perd sa nature de fonte, et passe à l'état de fer doux un peu aciéreux.

La fonte grise est de couleur de graphite (appelé vulgairement mine de plomb). Elle jouit également de l'éclat métallique. Au lieu d'être lamelleuse ou fibreuse, comme la précédente, elle est grenue. Cette fonte, qui est très tenace, très difficile à casser, se laisse limer assez facilement. Refondue, elle conserve toute ses propriétés, pourvu qu'on la refroidisse lentement: sans cette précaution, elle devient blanche et cassante. D'après la nature de cette fonte, on voit qu'elle doit être employée de préférence dans la confection des objets moulés. Sa grande ténacité doit faire prévoir de quelle utilité elle peut être pour les arts, puisqu'elle peut, dans certains cas, remplacer avec avantage le fer ouvré, dont le prix est bien supérieur.

Il existe encore une espèce de fonte servant, pour ainsi dire, de passage de l'une à l'autre. Elle présente des parties blanches et d'autres noires, dues à un mélange des deux qualités de fonte; cette troisième qualité la plus favorable au travail du fer, est désignée sous le nom de *fonte truitée*.

D'après ce que nous venons de dire sur la composition de la fonte, on doit prévoir que l'affinage, dont le but est de séparer le carbone et le fer sera d'autant plus ra-

pide que cette substance y sera en moindre proportion. Il paraît que c'est surtout l'état du carbone dans la fonte qui accélère ou retarde l'affinage; c'est pour cette raison que la fonte grise, dans laquelle le charbon est à l'état de graphite, doit être soumise plus long-temps à l'action désoxidante de l'air, le charbon ne brûlant presque qu'à la surface du bain. D'après cette plus ou moins grande difficulté que présentent les fontes, à être transformées en fer doux, on les soumet à des affinages à une, à deux et à trois opérations, c'est-à-dire dans lesquels la fonte est soumise à une ou plusieurs oxidations, et à une ou plusieurs fontes. Outre ces divisions dans le nombre des opérations, il en existe une bien plus importante, en rapport avec la nature du combustible; c'est la seule que nous indiquerons dans ce résumé succinct, parceque les différentes opérations dans l'affinage au charbon de bois ne sont à peu de chose près que des répétitions de la même.

Affinage au charbon de bois. La fonte s'affine dans des foyers ou fourneaux d'affineries (fig. 7 et 8), composés d'un creuset rectangulaire élevé de 30 à 40 centimètres au-dessus du sol; ses dimensions sont très variables; les plus généralement adoptées en France, sont de 0^{m} 84 de longueur, de 0,63 à 0,68 de largeur, et de 18 à 23 de profondeur. La profondeur est très importante, parceque la coagulation de la fonte est d'autant plus rapide que le creuset est moins profond; il s'ensuit qu'elle doit être en rapport avec la nature de la fonte. Le feu est alimenté par un soufflet ou par une machine soufflante; une cheminée, qui repose sur des pilliers, surmonte le creuset et excite le tirage.

Les quatre faces du creuset sont désignées par des noms particuliers : celle du côté du vent s'appelle *varme;* l'opposée, *contre-vent;* la face du devant est celle du *chio* ou *laiterol;* enfin celle du derrière, sur laquelle est ordinairement placée la fonte à affiner, s'appelle *rustine.* Les parois du creuset, ainsi que le fond, sont recouverts de pla-

ques de fonte; celle de devant est percée de plusieurs trous destinés à l'écoulement des scories.

Les plaques ne sont pas placées verticalement; pour que l'on puisse manœuvrer plus facilement dans l'intérieur du creuset, on est dans l'habitude de faire pencher en dehors celle du devant et de la rustine. Quant à celle du fond, elle est le plus ordinairement horizontale; cependant on l'incline légèrement vers la tuyère, si la fonte que l'on affine est très grise.

La tuyère saille toujours de quelques lignes dans le creuset, afin d'écarter le point le plus chaud de la varme; sans cette précaution, cette face serait détériorée promptement; c'est par une raison analogue que la buse des soufflets ne va pas jusqu'à l'extrémité de la tuyère; celle-ci est rarement horizontale; elle plonge vers le fond sous un angle qui varie avec la nature de la fonte. La quantité de vent lancé est également en rapport avec la nature de la fonte, mais elle varie aussi suivant l'époque de l'affinage; ainsi, une fonte grise de bonne qualité exige, au commencement de la fusion, de 135 à 145 pieds cubes d'air par minute; il en faut de 180 à 190 quand on fait la pièce, et 215 à 225 lorsqu'on fait subir à la loupe la dernière opération.

Pour exécuter l'affinage, on doit commencer par garnir les parois du creuset de menu charbon, on l'emplit ensuite de charbon; la gueuse est alors placée sur la face de la rustine, et pour qu'elle puisse être manœuvrée plus facilement, on la met sur des rouleaux. Suivant que la fonte est grise ou blanche, on la rapproche plus ou moins de la tuyère. On recouvre la gueuse d'un panier de charbon, on met le feu et on donne le vent. La fonte commence à fondre au bout de quelques minutes, et coule goutte à goutte dans le creuset, dans lequel on a eu soin de mettre d'avance un peu de *scories* ou *sornes* provenant d'une précédente opération. A mesure que la fonte se liquéfie à son extrémité, on l'avance dans le fourneau; les

scories s'accumulent successivement dans le creuset : quand le fondeur reconnaît qu'elles sont en quantité trop considérable, il les fait écouler en débouchant le trou du chio; lorsqu'il y a une quantité suffisante de fonte réunie dans le creuset, on commence le travail de la loupe qui présente deux périodes différentes; dans la première, l'ouvrier soulève la loupe à plusieurs reprises devant la tuyère, il la tient ainsi soulevée en plaçant dessous un ringard. La masse ferreuse se divise en trois ou quatre parties; elle présente alors une grande surface à l'action de l'air et peut être épurée en peu de temps. L'affineur nettoie le foyer, en retire les fragements de métal, le remplit de charbon, et replace sur ce nouveau combustible les masses ferreuses en partie affinées. Le fer, dans cette seconde période de l'affinage, entre bientôt en fusion, et se rend de nouveau dans le creuset; suivant le degré d'affinage du fer, le fondeur donne plus ou moins de vent, ajoute une pelletée de batitures ou de scories. On donne un fort coup de vent pour produire un haut degré de chaleur qui fasse bouillonner le fer, pour le rendre à demi-liquide et opérer une séparation complète des scories et du carbone. Le fer étant ainsi rassemblé dans le creuset, l'ouvrier en retire des lopins successifs en plongeant un ringard dans la masse à demi-liquide; il s'y attache une quantité de fer suffisante pour les former. L'opération chimique est alors terminée; il ne s'agit plus que d'étirer le fer en barres en le soumettant au choc des marteaux. On l'étire d'abord en parallélipipèdes très courts, qui reçoivent le nom de pièces. Celles-ci sont chauffées de nouveau pour être étirées en barres propres à être versées dans le commerce. Les fig. 3, 4, 5, 5 bis et 6, donnant une idée suffisante de la forme des marteaux employés pour cet usage, nous n'entrerons dans aucun détail à cet égard; nous dirons seulement que le marteau doit peser au moins 200 kilogr. et battre 90 à 100 coups par minute.

La perte, en fer, dans l'opération de l'affinage dépend de la nature de la fonte et de l'adresse de l'ouvrier. Elle est moyennement de 30 pour cent; quelquefois elle s'élève jusqu'à 40. La consommation en charbon varie de 120 à 200 kilogrammes pour 100 kilogrammes de fer en barres. Un feu d'affinerie produit de 2,500 à 3,000 kilogrammes de fer par semaine.

Affinage du fer au moyen de la houille. Vers la fin du siècle dernier, les Anglais ont substitué, dans le travail du fer, la houille au charbon de bois, seul combustible employé précédemment à cette opération. Cette substitution a eu, pour la fonte, non-seulement l'avantage de diminuer beaucoup les frais de fabrication, mais encore de fournir au commerce une fonte douce et propre à beaucoup d'usages nouveaux à cette époque. Relativement au fer, celui obtenu par l'affinage au charbon de bois, est de qualité supérieure à celui produit par le travail au fourneau à réverbère; cette supériorité est tellement certaine, que les Anglais, eux-mêmes, n'emploient pour la fabrication de l'acier que le fer de Suède et de Russie, obtenu avec du charbon de bois. Ils se servent également du fer obtenu par cette méthode pour la fabrication du fer-blanc. A la vérité, dans les usines à fer d'Angleterre, où l'on prépare la tôle pour la fabrication du fer-blanc, on se sert d'un procédé d'affinage mixte qui consiste à affiner le fer au charbon de bois et à le laminer à la houille.

L'affinage du fer à la houille, comme toutes les inventions nouvelles, a éprouvé de nombreuses modifications; M. Cort, auquel on doit la méthode actuellement en usage, n'y parvint qu'après beaucoup d'essais infructueux; cet homme de génie, qui a dépensé presque toute sa fortune à perfectionner une industrie, actuellement une des sources de prospérité de l'Angleterre, est à peine cité dans quelques ouvrages sur le traitement du fer.

Cet affinage se divise en trois opérations distinctes.

La première, l'affinage proprement dit, s'exécute dans des fourneaux analogues à ceux que nous venons d'indiquer, en parlant de l'affinage de la fonte au charbon de bois. Seulement les dimensions sont plus considérables. Elle produit un métal plus voisin de l'état de fer pur que la fonte. Il est désigné sous le nom de *fine-métal*.

La seconde opération, qui a pour but de compléter l'effet de la première, est appelée *puddlage*. Elle s'exécute dans des fourneaux à réverbère, désignés par le nom de *puddling-furnaces, fourneaux à puddler*.

Enfin, la troisième opération consiste à souder plusieurs barres de fer ensemble, et à les corroyer de manière à rendre la masse plus homogène et plus résistante. On se sert également de fourneaux à réverbère pour cette dernière opération; ils sont appelés en anglais *balling-furnaces* ou *mill-furnaces*.

Pour exécuter la première opération, après avoir rempli le creuset de coke (houille épurée par la carbonisation), on place horizontalement sur le creuset six barres de fonte; savoir, quatre parallèles aux quatre côtés, et les deux autres posées en travers sur celles-ci; on recouvre le tout d'un amas de coke en dôme; on met le feu, et au bout d'un quart d'heure, quand le feu s'est communiqué partout, on donne le vent. La fonte coule peu à peu et se réunit dans le creuset. A mesure que le coke brûle, on en ajoute d'autre. Cette opération marche seule: on ne brasse pas le métal fondu, comme cela se pratique dans les affinages au charbon de bois. On tient seulement la température assez élevée pour que le métal soit toujours en fusion. Lorsque toute la fonte est réunie dans le creuset, ce qui a lieu ordinairement au bout de deux heures, on ouvre la percée et le fine-métal coule avec les scories dans une fosse que l'on a eu soin d'arroser avec de l'eau contenant de l'argile en suspension. Le fine-métal forme une plaque de 10 pieds de long sur 3 de large et de 2 pouces à 2 pou-

ces ½ d'épaisseur. On jette une grande quantité d'eau sur le fine-métal, dans le but de le rendre cassant.

Le métal qui résulte de cette opération pourrait être comparé à la fonte blanche qu'on obtient directement de certains hauts-fourneaux.

Dans la seconde opération, ce métal cassé en fragments est chargé sur la sole d'un fourneau à réverbère [1] (fig. 11 et 12). On les place les uns sur les autres de manière à former des piles qui montent jusqu'à la voûte. On laisse le milieu libre pour pouvoir brasser la matière qui se fond successivement. On ferme alors la porte du travail; on met de la houille sur la grille; le fine-métal s'échauffe, et au bout de vingt minutes environ, il est parvenu à la chaleur rouge-blanc. Il tombe alors des gouttelettes de métal sur la sole du fourneau; l'ouvrier accélère cette action en détachant avec un ringard les morceaux de fine-métal qui commencent à se fondre. Pour que le métal ne s'agglomère pas à mesure qu'il se ramollit, on le brasse continuellement. Quand tout le fine-métal est ainsi réduit à un état pâteux, l'affineur abaisse la température du fourneau, en diminuant le feu et le courant d'air; l'ouvrier continue à brasser le métal avec sa spadelle, de manière à le réduire en sable sans adhérence; on laisse le fer dans cet état pendant une demi-heure environ; on rétablit le feu, le fer rougit de nouveau et fond. On le réunit alors en petits loupes ou balles que l'on comprime entre des cylindres, ou que l'on étire sous le marteau pour le réduire en barres méplates.

Ce fer est en général d'une qualité trop inférieure pour pouvoir être employé. On le coupe en barres proportionnées à l'échantillon que l'on veut obtenir pour le soumettre à une chauffe postérieure.

[1] On trouvera les détails circonstanciés sur ces fourneaux et le travail du fer à l'anglaise, dans l'ouvrage de MM. Dufrenoy et Élie de Beaumont, intitulé *Voyage métallurgique* en Angleterre, publié l'année dernière par Bachelier.

Dans cette troisième opération, on met ordinairement quatre morceaux de barres l'un sur l'autre; ces piles ou trousses sont placées en croix sur la sole du fourneau à réverbère destiné à cet usage. Au bout d'une demi-heure ou trois quarts d'heure, le fer est assez chaud pour que les morceaux soient adhérents les uns aux autres. Il ne s'agit plus maintenant que de les étirer sous les machines de compression.

Il y a trente cinq à quarante ans, on n'employait en Angleterre que des marteaux et des martinets pour forger et étirer le fer. Vers cette époque, Ehaseldeen, mécanicien dans le Shropshire, imagina de substituer la pression des cylindres à la percussion des marteaux; depuis ce temps, ceux ci, complètement abandonnés dans beaucoup d'usines, ne sont employés dans celles où il en existe encore que pour réunir les loupes; et l'étirage entre les cylindres, opère en peu de secondes ce qu'on ne faisait autrefois qu'après plusieurs chauffes réitérées.

On peut distinguer en deux espèces les cylindres employés dans une forge anglaise, 1°. ceux qui servent à étirer la loupe, appelés cylindres dégrossisseurs; 2°. ceux destinés à étirer en barres le fer brut, après qu'on lui a fait éprouver un soudage pour le rendre plus malléable. Cette seconde espèce de cylindres appelés étireurs, se subdivisent en plusieurs, suivant les échantillons de fer que l'on veut obtenir. Le dessin que nous donnons de l'échelle de ces cylindres différents (fig. 9 et 10), fait voir leur disposition générale, et nous exempte d'en donner une description plus détaillée.

L'établissement d'une forge à l'anglaise exige des capitaux beaucoup plus considérables que la construction des forges usitées en France. Mais cet inconvénient est bien compensé par l'économie que leur emploi apporte dans la transformation de la fonte en fer; économie qui s'élève, quand le combustible est bon marché, à plus d'un tiers. Il est vrai qu'on ne peut les employer que lorsqu'on

fabrique une grande quantité de produits. Un second avantage, plus important peut-être que celui que nous venons d'indiquer, c'est que leur adoption en France permettrait de consacrer à la production de la fonte tout le charbon de bois qui est dans ce moment consommé par l'affinage du fer. Nous pourrions ainsi plus que doubler la quantité de fonte que nos usines émettent chaque année dans le commerce. D.

FORTÉ-PIANO. (*Musique.*) *Voyez* INSTRUMENTS.

FORTIFICATION. (*Art militaire.*) Se fortifier, c'est se couvrir d'une arme défensive immobile.

La fortification est l'art de se fortifier, c'est-à-dire, de mettre un terrain dans un état tel, que les troupes destinées à le défendre puissent résister à un ennemi supérieur en forces.

On distingue deux espèces de fortification : celle de campagne et celle de places.

La fortification de campagne est celle qui a pour objet les travaux exécutés à la guerre, et qui subsistent seulement pendant que les armées tiennent la campagne.

La fortification de places est l'art de renfermer un espace de terrain d'une figure quelconque, de la manière la plus avantageuse relativement à la forme de ce terrain, avec le moins de dépenses possible et de façon à ce que la défense se fasse avec le plus petit nombre d'hommes possible.

En fortification, comme dans tous les arts, la connaissance des principes généraux est la base des études. Puisque nous avons à traiter de la fortification, nous n'avons rien de mieux à faire que d'en exposer les principes généraux les plus saillants : ils dérivent évidemment de la nature des moyens d'attaque et des dispositions à donner aux travaux qui amènent l'attaquant jusqu'au point de joindre corps à corps son ennemi renfermé dans une fortification. *C'est la façon d'attaquer qui fait la loi de*

la défense, dit Cormontaingne, dans l'introduction de son premier mémoire sur la fortification permanente.

La manière de présenter le plus succinctement et avec le plus d'ordre possible les principes généraux de la fortification, est donc de les déduire d'une espèce d'exposé des moyens d'attaque employés successivement, et des manières de se rendre maître des places. C'est ce que nous allons tâcher de faire.

Sur un terrain solide comme au milieu des eaux, une enceinte est la première de toutes les nécessités pour s'empêcher d'être joint corps à corps et de prime abord par son ennemi; aussi le principe général qui a dû être admis le premier en fortification, c'est que le terrain à défendre doit être entouré par une enceinte, ce qui constitue une place.

Pour être en sûreté dans une place, il ne suffit pas d'être séparé de son ennemi par un obstacle qui empêche d'être joint corps à corps, il faut encore être caché par l'enceinte à la vue de son ennemi, placé à la distance de portée de ses armes; c'est ce qu'on appelle être défilé. Lorsque l'enceinte défile ceux qu'elle renferme, on dit que la place est défilée. Aussi, a-t-il été admis en principe général qu'une place doit être défilée.

Celui qui s'est renfermé dans une place ne peut s'y regarder comme en sûreté qu'autant qu'il peut frapper son ennemi sur tous les points de l'enceinte où il se présenterait. Pour mettre les enceintes en état d'être bien défendues, on essaya des tours rondes et des tours carrées avec trois faces en dehors de l'enceinte. Comme elles ne donnaient pas le moyen de voir partout, on finit par adopter des tours carrées appliquées aux murailles par un de leurs angles, présentant quatre faces en dehors de l'enceinte et un angle saillant vers l'ennemi. Cette disposition donnait aux côtés les plus près de la muraille, qu'on appelait les *flancs*, la propriété de voir toutes les parties de l'enceinte; en un mot, de la flan-

quer. Il est probable que les tours ainsi disposées sont l'origine des *bastions*. Une enceinte flanquée, mettant les hommes chargés de la défendre en état de frapper partout ceux qui s'en approchaient, il a dû être admis en principe général d'avoir une enceinte flanquée.

Tant que les hommes n'ont eu que des traits, des balistes, des catapultes et des béliers pour attaquer les places, il a suffi de former les enceintes avec des murailles; mais depuis l'invention de la poudre, on a d'abord opposé au canon et au fusil des *parapets* en terre, qu'on a élevés au sommet des murailles; on a dû ensuite dérober ces murailles aux coups de canon, dont l'assiégeant pouvait les frapper presque dès son arrivée. Il a donc fallu terrasser les enceintes flanquées et enfoncer dans des fossés, les murs qui devenaient des revêtements, ou les couvrir par des masses de terre, comme des *glacis*, des *contre-gardes*, etc..... On dit que les revêtements ainsi couverts sont défilés. Il faut donc en principe général avoir une enceinte flanquée, avec un revêtement défilé des coups du canon, qui serait placé ailleurs que sur le bord du fossé ou sur les masses couvrantes.

La portée du fusil, qui est l'arme de jet du soldat, étant de 140 à 150 toises, on a senti que de la ligne flanquante au point le plus éloigné qu'elle doit flanquer, il ne doit pas y avoir plus de 150 toises ou 300 mètres. C'est d'après cette particularité qu'on a établi en principe général d'avoir des lignes de défense qui n'aient pas plus de 150 toises ou 300 mètres.

Tels sont les principes généraux en fortification qui résultent de l'état successif des moyens d'attaque. Ces principes se sont établis sans difficulté et pour ainsi dire d'eux-mêmes : si l'on s'en écarte, ce n'est que pour des causes qui tiennent aux localités, au temps et à l'argent dont on peut disposer : là où les revêtements sont taillés dans le roc ou élevés au-dessus d'un escarpement de roc, ou bien encore là où les revêtements ont devant eux un fossé

plein d'eau, large et profond, qui ne peut être passé que sur un pont, l'on ne regarde pas comme indispensable de dérober les revêtements par des masses de terre au coups éloignes des assiégeants; et lorsqu'on est gêné par le manque d'argent et de temps, on se contente, quand le terrain le permet, d'enceintes en terre non revêtues, mais entourées de fossés pleins d'eau, larges et profonds, etc.

Les principes généraux que nous allons maintenant exposer, dérivent de la manière d'attaquer une place. Celle qui est la plus simple est d'en escalader l'enceinte; mais comme il est très embarrassant de faire porter par les assaillants des échelles de plus de 30 pieds (10 mètres), on a établi, comme principe général, d'avoir des enceintes dont les revêtements aient au moins 30 pieds (10 m.).

Après l'invention de la poudre, l'application du pétard ayant donné les moyens d'enfoncer prequ'infailliblement une porte dont on pouvait s'approcher, il a fallu, pour surveiller les entrées des places, et pour ne pas les voir céder aux premiers efforts de l'ennemi, couvrir les portes par des ouvrages nommés *ravelins*, dont l'entrée devait être forcée avant que d'arriver aux portes des places; c'est de cette manière qu'on a établi, en principe général, d'avoir des ouvrages détachés de l'enceinte sur les entrées des places.

Peu nous importe de savoir comment les anciens arrivaient, dans les siéges, au pied des murailles qu'ils voulaient ouvrir par le bélier ou par les mines; nous examinerons seulement les dispositions qu'on a données successivement aux attaques depuis l'invention de la poudre. De même qu'il a fallu terrasser les enceintes des places contre lesquelles on élevait des batteries de canon, il n'a été possible d'approcher des places défendues par de l'artillerie, qu'en employant des cheminements terrassés, c'est-à-dire des tranchées. L'artillerie des places oblige les assiégeants à commencer leurs tranchées de loin; mais

comme il est impossible de donner la nuit, au tir du canon, une justesse et une rapidité d'exécution capables de gêner beaucoup la marche des tranchées, on a dû chercher les moyens d'employer aussi, contre cette marche, le feu de mousqueterie: la nécessité de le multiplier, l'impossibilité de placer beaucoup de fusiliers sur les remparts armés déjà de canons, et l'avantage de mettre les fusiliers autant en avant qu'on le pourrait pour allonger la portée de leurs armes, ont fait établir, sur le bord extérieur des fossés, des corridors pour la fusillade; on leur a donné d'abord le nom de contrescarpe.

Chacun des cheminements, par lesquels on s'avançait vers une place, s'appelait, jusqu'en 1673, une attaque: ces attaques n'étaient que des espèces de serpents en zigzag, exécutés et défendus par des troupes campées ou postées à l'origine des cheminements [1]. Plus ces attaques s'approchaient de la place, plus elles avaient à souffrir de l'effet des sorties, car plus elles s'avançaient, moins l'assiégé avait de chemin à faire pour joindre la tête des tranchées, et mieux il était protégé par les feux de la place; tandis qu'au contraire, plus l'assiégeant poussait ses travaux en avant, plus il avait de terrain à parcourir pour aller combattre les sorties, et plus il se trouvait, en y allant, exposé aux feux de la place.

Ainsi, depuis l'invention de la poudre, jusqu'en 1673, le moyen de défense qui paraissait le plus naturel et le plus efficace, était celui des sorties; en conséquence l'idée de faciliter l'exécution de ces sortes d'actions est une des premières qui ont dû occuper les ingénieurs.

[1] Telles étaient les attaques de MM. de Quincé et de Gassion au siége de Saint-Venant; celles de M. de Turenne et du duc d'Enghien devant Dünkelspiel, en 1645; — celles de M. le Prince et de M. de Grammont devant Ypres; de MM. de Schomberg et de Martin devant Tortose; du prince de Condé et de M. de Rantzau devant Furnes, en 1648; — celles du prince de Condé et des Espagnols devant Arras, en 1654; — celles de MM. de Modène et de Mercœur au siége de Valence, en 1656; — celles de MM. d'Uxelles et de Navailles devant Montmédy, en 1557, etc.

Aussi après avoir établi des corridors de contrescarpe, ils les ont bientôt élargis, afin d'avoir des lieux de rassemblement spacieux pour les troupes de sorties, et desquels on pût déboucher facilement et le plus près possible des tranchées; c'est ainsi que les corridors ou contrescarpes, sont devenus des chemins couverts. C'est pour cela qu'on a établi, comme principe général, d'envelopper l'enceinte et les ouvrages détachés par un chemin couvert.

L'emploi du canon ayant obligé à terrrasser les enceintes, on agrandit les tours qui les flanquaient, et l'on en fit des bastions. Le tracé à bastions, qu'on appelle, à cause de cela, bastionné, étant le seul qui donne le moyen de flanquer du haut des remparts tous les points d'une enceinte, on chercha à l'appliquer partout où l'on crut pouvoir le faire. Les chemins couverts, quelqu'en fût le tracé, donnant le meilleur moyen d'employer la mousqueterie et de faire des sorties, on ne songea pas à les disposer en général autrement que d'après la forme des ouvrages en arrière; mais comme une place est inévitablement frappée au cœur quand la brèche est ouverte, c'est contre les batteries de brèche, les passages de fossé et contre les colonnes d'assaut, que l'on prit soin de préparer et de conserver le plus de canons, et par conséquent contre les batteries que les assiégeants élèvent pour faire taire ces canons qu'on appelle contrebatteries. Telle fut, dès l'origine des systèmes de fortification, l'idée qui semble avoir dominé les ingénieurs.

Des inventeurs de systèmes crurent trouver des vertus toutes merveilleuses dans des combinaisons de certains angles déterminés. Pagan prouva leur nullité, et fit remarquer que si l'on ne peut pas donner moins de 60° aux angles flanqués à cause de la facilité qu'on aurait à les mettre en brèche, leur ouverture au-dessus de ce nombre de degrés ne dépend absolument que de la grandeur et de la forme du terrain à enceindre, et qu'on ne peut regarder comme fixes que les angles flanquants. Des dis-

pates insignifiantes s'élevèrent sur la plus ou moins grande ouverture de ces angles. On a vu, depuis long-temps, que quel que soit le système suivi dans le tracé des revêtements des lignes flanquantes, la direction des crêtes des parapets, peut toujours être arrangée de façon à ce que les hommes, placés carrément sur les remparts flanquants et flanqués, se défendent bien, et ne tirent pas les uns contre les autres.

Dans le but d'augmenter, autant qu'on pourrait, les feux de canon contre les batteries de brèche, les contre-batteries, et contre les assauts, on imagina des feux casematés, au-dessous des parapets des flancs; mais ces espèces de batteries étant pour la plupart incommodes et réduites promptement au silence par les contre-batteries, quelques auteurs, et surtout Pagan, remplacèrent les casemates par plusieurs étages de parapets, ce qui présentait aussi l'avantage de donner des emplacements, appelés orillons, où le canon ne pouvait être contre-battu. On crut encore trouver dans les saillants des ravelins collatéraux à un bastion, des emplacements pour y mettre des canons, ce qui devait augmenter d'autant le nombre de ceux qu'on pourrait diriger sur les contre-batteries : de là vint l'idée d'agrandir ces ravelins. Comme dans les premiers temps surtout, c'était un grand avantage pour les assiégés, que d'obliger leurs ennemis à réunir dans leurs parcs un grand nombre de canons, et comme on devait obtenir ce résultat en augmentant le nombre des bouches à feu que l'on opposait à celles des assiégeants, on mit en général entre deux bastions, des ravelins auxquels on donna ensuite le nom de *demi-lunes.*

Ainsi la forme et la marche des attaques, telles qu'elles étaient avant 1673, ont amené les ingénieurs à composer les enceintes de bastions espacés d'après les principes généraux, et de plus d'une demi-lune sur chaque courtine. La partie d'une enceinte comprise entre les saillants de deux bastions consécutifs, ayant la propriété de suffire

elle-même à sa propre défense, et pouvant être considérée isolément, on la regarda comme l'unité à laquelle on pouvait rapporter les enceintes, et on lui donna le nom de *fronts de fortifications.*

Aussitôt que, pour la composition des fronts de fortification, l'on a eu placé des ouvrages les uns devant les autres, on a dû songer à obtenir de leur part, des feux simultanés, et lorsque cela n'a pas été possible, on a dû sentir que chaque ouvrage devait être défilé de celui derrière lequel il se trouvait placé, parce que l'assiégeant pouvait s'y établir. Il a donc fallu les arranger pour satisfaire à l'un ou à l'autre de ces besoins. L'arrangement qui en est résulté et qui oblige l'ouvrage le plus en arrière à être généralement le plus élevé, a été appelé commandement des ouvrages.

C'est de cette manière qu'on a établi, comme principe général, de donner aux ouvrages de fortification dont se compose une enceinte, un certain commandement les uns sur les autres.

Vauban avait observé que, dans les siéges qu'il avait faits avant la guerre de 1672, il avait eu plus de facilité à exécuter ses cheminements, lorsqu'il avait, comme devant Lille, en 1667, réuni les attaques par des logements dans lesquels on pouvait tenir des gardes; et qui fournissaient des emplacements pour les batteries. Aussi, dans son traité d'attaque, rédigé en 1669, enseignait-il que tout en s'avançant, comme on faisait avant lui, par des cheminements divergents, il fallait les relier de distance à autre, par ce qu'il appelle des *places d'armes. Elles sont*, dit-il; *destinées à assurer le cheminement des tranchées et ne doivent pas être à plus de 120 toises l'une de l'autre, à la queue des tranchées, et à plus de 60 vers la tête*, « Parceque, l'ennemi ne peut entrependre que de loin sur » celles de la queue, et sur celle de la tête au contraire. »

Pendant que ce traité de l'attaque était composé, les Turcs creusaient devant Candie une multitude de lignes

où ils logeaient leur armée. Chaque groupe de ces lignes affectait grossièrement la forme d'un coin dont la pointe était dirigée vers la place : aussi se soutenaient-elles bien les unes les autres. Les sorties qui, à cette époque, étaient toujours funestes aux assiégeants, n'avaient, au milieu des lignes de Candie, aucun résultat avantageux pour les assiégés, parceque, lorsqu'ils y étaient entrés, il leur était difficile d'en sortir[1]. Les événements de ce siége, dont toute l'Europe s'occupait, ne purent manquer de fixer l'attention de Vauban; aussi, peut-être est-ce là qu'il puisa l'idée de la méthode d'attaque dont il fit le premier essai devant Maëstricht, en 1673. Selon cette méthode, les tranchées doivent se diriger en convergeant vers la place et se relier comme il avait été enseigné, par une suite de places d'armes qu'on appelle aussi parallèles. La première embrasse tous les ouvrages dont les feux peuvent avoir de l'action sur les tranchées qui amènent jusqu'au couronnement du chemin couvert. Elle peut ainsi contenir une garde nombreuse, et se trouver assez éloignée de la place pour avoir ses extrémités appuyées par le camp et en être secourue. Les autres parallèles en avant sont situées à peu près comme Vauban l'avait indiqué dans son premier traité; mais elles doivent être d'autant plus courtes, qu'elles s'approchent davantage de la place, afin d'avoir leurs extrémités défendues et secourues par la ligne en arrière. « Les parallèles ont, dit Vauban, » la propriété singulière et très estimable d'empêcher les » sorties, ou du moins de les rendre inutiles, et de mettre » en état de ne point manquer le chemin couvert. »

D'après cette propriété, la méthode d'attaque qu'on peut appeler méthode des parallèles, dut produire et produisit en effet une révolution dans la marche des siéges. Mais les esprits étant frappés sans doute de ce que l'assiégeant venait d'acquérir le moyen d'arriver en très

[1] *Mémoires de Montécuculli*, page 311, édition de Paris, 1712.

peu de temps, et pour ainsi dire à jour fixe, sur la crête des glacis, tandis qu'il ne s'y logeait auparavant, qu'après l'épuisement des forces et des munitions de l'assiégé, on négligea d'examiner tous les autres résultats de la révolution opérée. Par exemple, on ne fit pas attention, à ce qu'il paraît, que plus l'assiégeant parvenait rapidement à se loger sur la crête des glacis, plus l'assiégé devait conserver des moyens d'agir avec vigueur contre ce logement qui ne se faisait, avant les parallèles que devant les débris d'une garnison épuisée; on n'essaya point à tirer de la fortification, telle qu'elle était, un parti différent de celui qu'on en avait tiré généralement jusque-là. Si l'on avait fait cet essai, on aurait peut-être trouvé que le rapport, existant entre l'attaque et la défense avant la méthode des parallèles, devrait être beaucoup moins dérangé par l'effet de cette méthode, qu'on ne le pense généralement. Il paraît que, pour rendre à la défense ce que le prompt envahissement des glacis lui avait ôté, on ne vit d'autre moyen que de chercher à donner aux fortifications des tracés capables d'obliger l'assiégeant à exécuter avec plus de difficultés, et plusieurs fois à la suite l'une de l'autre, les batteries, les brèches et les assauts.

C'est dans cet objet que Vauban composa son système à tours bastionnées, dont il fit l'essai à Belfort, en 1680, qu'il perfectionna pour Landau, en 1688, et pour Neufbrisach, en 1698. L'objet de ce tracé est d'obliger l'assiégeant à faire deux siéges, c'est-à-dire, à n'attaquer le corps de place qu'après avoir pris une espèce d'enceinte en ouvrages détachés. Cormontaingne, le disciple le plus remarquable de Vauban, après avoir examiné le système à tours bastionnées, jugea qu'on pouvait obtenir les avantages que son auteur y trouvait, avec un moindre développement de revêtement, et, par conséquent, avec moins de dépense. Il se contenta de placer sur les fronts de l'ancien tracé de grandes demi-lunes, de telles dimensions, que dans des polygones d'un grand nombre

de côtés, l'assiégeant fut obligé de prendre ces demi-lunes avant que d'amener ses cheminements au pied des brèches des bastions. Il en résulta le système dit de Cormontaingne, qu'on enseigne aux écoles du génie, mais en donnant aux demi-lunes plus de saillie, dans le but d'obliger, par leur moyen, à faire deux siéges devant les polygones de moyenne grandeur. Nous croyons devoir faire remarquer en passant, d'après les raisons qui ont déterminé la modification admise dans les écoles, que les demi-lunes ne remplissent pas l'objet important qui leur est attribué, lorsqu'elles sont placées sur des fronts appartenant à des polygones d'un petit nombre de côtés, et à plus forte raison sur des fronts isolés.

Les systèmes de Vauban et de Cormontaingne, qui passent pour les meilleurs de tous ceux qui sont connus [1], puisqu'ils sont les seuls qui servent de base à l'enseignement dans les écoles du génie, n'ont cependant pas satisfait complètement à ce que s'étaient proposé leur auteurs; car, si le système perfectionné de Vauban et celui de Cormontaingne obligent les assiégeants, marchant pied à pied, à n'attaquer le corps de place qu'après avoir pris les demi-lunes et les bastions de l'un, et les demi-lunes seulement de l'autre, on peut en même temps faire brèche à ces ouvrages et par les trouées de leurs fossés, ouvrir le corps de place; d'où il suit qu'au moment où les demi-lunes doivent tomber, le corps de place peut à la rigueur être insulté par les brèches qu'on y a faites. On ne peut donc pas dire que les systèmes de Vauban et de Cormontaingne offrent des dispositions qui obligent impérieusement à faire plusieurs siéges.

Depuis ces ingénieurs, une foule de moyens ont été proposés pour fermer les trouées dont il vient d'être parlé, mais sans un succès complet. De tous ces moyens, nous

[1] Mandar a donné les figures de 120 systèmes de fortifications dans son architecture des forteresses.

n'en connaissons que deux qui nous paraissent mériter d'être cités, 1°. l'idée publiée par Mouzé, de boucher les trouées au moyen de traverses appuyées aux gorges des places d'armes rentrantes; ce moyen présente l'inconvénient de gêner le flanquement des fossés des demi-lunes, ce qui rendrait moins difficile le siége qu'il faut faire avant celui de l'enceinte. Cependant l'application peut en être faite avec quelque avantage dans certaines localités; 2°. le tracé exécuté à Alexandrie [1]; mais ce tracé élude seulement une partie de la question; car, des demi-lunes jetées en avant des glacis, ne sont que des lunettes sur les courtines, et si elles obligent l'assiégeant à les prendre avant que de pouvoir établir des batteries de brèche contre le corps de place, et si le tracé qu'elles constituent exige autant de journées de siége qu'il en faut pour arriver méthodiquement aux brèches des bastions de Cormontaingne [2], elles ont les désavantages suivants que n'ont pas celles du tracé de cet ingénieur; 1°. les brèches des demi-lunes ne peuvent être défendues avec la même vigueur, parceque leurs fossés ne sont pas en communication avec ceux du corps de place; 2°. les flancs des réduits des demi-lunes ne peuvent, en aucune façon, contribuer à retarder le passage de fossé des bastions, pas plus qu'à en défendre les brèches. Le siége du corps de place offre donc, dans ce cas, moins de difficultés que dans celui du tracé de l'école ou de Cormontaingne.

[1] L'idée de ce tracé est ancienne; le général Chasseloup dit qu'il l'a proposé en 1791 et 1793. (*Essais sur quelques parties de l'artillerie et des fortifications.*)

[2] Il est aisé de faire ce calcul au moyen de ceux de Cormontaingne, pour déterminer la valeur des pièces détachées, et d'un front sans demi-lunes; il est bien entendu qu'on ne tient pas compte des difficultés que présenterait l'attaque des places d'armes saillantes, des demi-lunes et des bastions, dans le tracé d'Alexandrie, parceque si on le faisait, il faudrait les ajouter aux tracés dont Cormontaingne a fait les attaques.

Les moyens proposés par Monzé, ceux du tracé d'Alexandrie, ne sont donc pas de nature à être adoptés généralement.

Un autre défaut a été reproché par quelques ingénieurs à l'ancien système bastionné, c'est d'être trop en prise aux coups des batteries à ricochet, que Vauban mit en usage dans les attaques; mais nous ferons remarquer à ce sujet qu'on a attribué à l'invention du tir à ricochet beaucoup plus d'importance que ne l'a fait l'inventeur lui-même.

Vauban venait de faire au siége d'Ath, en 1697, l'emploi du ricochet, lorsqu'il traça en 1698, le plan de Neufbrisach. Quoiqu'il ait fait remarquer, dans le journal de ce siége, qui fut l'avant dernier de ceux auxquels il assista, combien la perte des Français y avait été faible, et avec quelle facilité les travaux d'attaque avaient été exécutés, et quoi qu'il eut reconnu que c'est le bon emploi de l'artillerie qui *abrège les siéges;* il ne trouvait pas que l'effet des ricochets put accélérer beaucoup la marche des attaques, puisqu'il n'a fait subir, en 1698, à son tracé de 1680 aucune modification qui eût pour objet de se préserver des ricochets.

Cormontaingne a bien recommandé dans ses écrits de profiter du terrain sur lequel on doit asseoir la fortification, de manière à faire tomber, autant que possible, les emplacements des batteries à ricochet dans des lieux inaccessibles; puis en parlant de son tracé général le plus parfait, c'est-à-dire celui des fronts en ligne droite, où les prolongements des faces des bastions tombent dans les demi-lunes, il dit que parmi les avantages qu'il y trouve, le plus grand est de faire en sorte, comme il l'a obtenu à Metz, aux couronnes de Mozelle et de Belle-Croix, que l'assiégé voie sans être vu, c'est-à-dire que les flancs et les demi-courtines qui voient le passage de fossé du bastion, ne puissent être contre-battus par l'assiégeant. On ne peut pas lui supposer

la pensée qu'une face est dérobée au ricochet, parceque son prolongement tombe dans un ouvrage en avant, car dans l'attaque qu'il trace de l'hexagone, fortifié suivant son système, il admet la deuxième nuit, l'établissement de deux batteries pour ricocher la courtine du front attaqué, laquelle est inférieure aux deux bastions où tombent et se perdent ses prolongements. Dans le commentaire que Fourcroy a fait des ouvrages de Cormontaingne, il ne parle pas plus que lui de dérober les faces des bastions à l'effet du ricochet, en faisant tomber le prolongement de ces faces dans les demi-lunes; en effet, dans le dix-septième chapitre du mémorial imprimé pour la fortification permanente, édition de 1824, Fourcroy dit: « on ne peut pas, en attaquant la ligne droite, prendre » des ricochets ni sur les courtines, ni sur les faces des » bastions attaqués; les prolongements de ces lignes *tom-* » *bent hors de portée ou en dehors de l'attaque.* »

Le tracé du front de Cormontaingne n'est donc pas plus que celui de Vauban, combiné dans l'idée de dérober quelques faces à l'action du ricochet. C'est donc l'usage des parallèles tout seul qui, rendant nul l'effet des sorties, et enlevant ainsi à la défense, les moyens de durée qu'elle avait autrefois, a fait modifier le premier tracé de Vauban, et admettre celui des écoles dont l'objet est d'obliger l'assiégeant à faire plusieurs siéges au lieu d'un seul qu'on faisait autrefois.

Or, comme c'est d'après Vauban et Cormontaingne, ainsi qu'il a été dit plus haut, que la fortfication est encore enseignée à l'école du génie, il s'ensuit que la forme des attaques, telles qu'elles sont devenues depuis l'emploi des parallèles et du ricochet, n'a fait établir d'autre principe général que celui de combiner les tracés de façon à ce que l'assiégeant soit obligé à faire plusieurs siéges.

Mais après la révolution causée par l'effet des parallèles, si, au lieu de songer uniquement à changer le tracé des

fortifications, on avait, comme nous l'avons fait observer, examiné tous les résultats de cette révolution, on en aurait déduit encore un autre principe général, au moins aussi important que celui qui vient d'être énoncé; on le trouve contenu implicitement dans le chapitre 9 du *Traité de l'attaque des places de Vauban*, et presque explicitement dans la 6e. remarque, à la fin de son *Traité de la défense;* mais comme il n'est pas encore généralement admis, nous allons tacher de le faire admettre.

Nous avons dit qu'avant la méthode des parallèles, les tranchées s'avançaient par des serpents en zigzag isolés et divergents qui étaient renversés par toutes les sorties, et que depuis 1673, les attaques conduites suivant les règles, arrivent sur la crête des glacis au moyen de tranchées convergentes liées par des parallèles qui empêchent l'effet des sorties, appelées par Vauban *sorties extérieures, parce-qu'elles se font hors du chemin couvert:* mais quand les tranchées ont pénétré dans l'enclos des chemins couverts[1], les parallèles n'ont plus aucune influence sur le terrain que les cheminements ont à traverser pour arriver aux dernières brèches. Ces tranchées sont obligées de passer par des défilés, au débouché desquels les logements en arrière ne les soutiennent plus ou du moins très imparfaitement, et au-delà desquels ces mêmes tranchées doivent s'avancer d'abord en divergeant pour former une suite de logements. Les sorties doivent donc avoir toute espèce de succès contre les attaques poussées dans l'*enclos des chemins couverts,* surtout au moment où les tranchées débouchent des défilés qu'elles ont à traverser. Ces sorties sont celles que Vauban appelle *intérieures.* Les assiégeants doivent donc se trouver au-delà de la crête des glacis, dans la position où ils étaient depuis l'ouverture de la tranchée, avant l'invention des parallèles, c'est-à-dire mal soutenus. Mais pour

[1] Cette expression, adoptée par Vauban, dans son chap. du traité l'*Attaque des places,* nous a semblé devoir exprimer au mieux tout l'espace qui se trouve en dedans de la crête des chemins couverts.

exécuter les sorties qui faisaient les belles défenses d'autrefois, les assiégés, obligés d'employer beaucoup de monde, éprouvaient aussi des pertes considérables; et lorsque l'assiégeant, qui ne s'avançait qu'en raison de la diminution des forces de son ennemi, arrivait enfin sur la crête des glacis, c'était parceque la garnison exténuée se trouvait hors d'état de se défendre plus long-temps : aussi était-il ordinaire de voir les places se rendre à cette époque des siéges. Par là s'établit, en quelque sorte, la coutume de capituler lorsque le chemin couvert était couronné; mais depuis 1673, que les assiégeants arrivent presqu'à jour fixe à ce logement, et dans un espace de temps très court, on ne peut attribuer le peu de durée d'un grand nombre de siéges qu'à l'influence d'une ancienne coutume; sans cela, on ne pourrait concevoir pourquoi tant de gouverneurs se sont rendus à une époque des attaques où les garnisons ne pouvaient pas être affaiblies, comme elles l'auraient été autrefois, où par conséquent elles étaient encore en état de fournir à un grand nombre de sorties, et où elles pouvaient le faire d'autant mieux que le terrain sur lequel on devait exécuter ces sortes d'actions ne permettait pas d'agir avec beaucoup de monde à la fois; il paraîtrait donc que c'est uniquement par l'influence d'un préjugé que l'emploi des parallèles a si extraordinairement abrégé la durée de la majeure partie des siéges modernes. En effet, quelques gouverneurs, qui avaient plus d'instruction ou le cœur mieux placé que d'autres, se sont défendus longuement devant des attaques dirigées de telle façon que les assiégeants ont traversé le terrain sur lequel les parallèles avaient de l'influence, presqu'aussi promptement que Vauban, et ses disciples estiment qu'il est possible de le faire.

C'est ainsi que se sont conduits les gouverneurs de Lille, en 1708; de Douai, Béthune, Aire, en 1710; de Burgos, en 1812, etc..... L'enceinte de Lille a soutenu soixante jours de tranchée ouverte et le logement sur

la crête du chemin couvert a été exécutée la dix-septième nuit; la citadelle de la même place ne capitula que le quarantième jour de tranchée ouverte, et l'avant-chemin couvert avait été couronné le onzième. A Douai, qui soutint cinquante deux jours de tranchée ouverte, l'assiégeant s'établit la onzième nuit sur l'avant-fossé. Béthune a soutenu trente-sept jours de tranchée ouverte, et à l'attaque du château, l'avant-fossé fut bordé la douzième nuit. A Aire, qui ne s'est rendu que le cinquante-septième jour de tranchée ouverte, l'assiégeant s'est établi sur le bord de l'avant-fossé la onzième nuit. Le siége de Burgos, par les Anglais, fut levé après trente-trois jours de tranchée ouverte, et pourtant ils étaient arrivés au pied de l'enceinte du camp retranché la dixième nuit.

Si l'on examine ce qui est arrivé dans les siéges ci-dessus, et dans tous ceux de même espèce [1], on voit, 1°. que la partie de la défense qu'on peut regarder comme extraordinaire, s'est passée dans l'enclos des chemins couverts ou des premiers dehors; 2°. que les assiégés, qui ne pouvaient y faire que peu d'usage de leur artillerie, s'y sont défendus en exécutant des sorties, dites intérieures, et dont les assiégeants étaient hors d'état, par leur position, d'empêcher les effets.

Le raisonnement et l'expérience prouvent donc que les assiégeants, arrivés dans l'enclos des chemins couverts, s'y trouvent dans une position semblable à celle où ils étaient à partir de l'ouverture de la tranchée, avant la méthode des parallèles; par conséquent cette méthode, qui a sans doute réduit le champ de bataille où se faisaient les belles défenses, n'a pourtant fait, à bien

[1] Il faut avoir bien soin, en examinant ce qui s'est passé dans les siéges, de ne pas confondre les attaques ou parties d'attaques exécutées suivant les principes regardés comme les meilleurs, avec ce qui s'est fait contrairement à ces principes.

prendre, que le changer de place en le ramenant du dehors au dedans de la fortification.

En effet, les ouvrages étant susceptibles de recevoir toutes espèces de formes, il est toujours possible d'organiser, encore mieux qu'autrefois, le champ de bataille où les parallèles n'enlèvont rien à la défense ; pour cela, il suffirait d'y multiplier les occasions, de faire des sorties intérieures, et d'y préparer des moyens de les exécuter avec des détachements formés sur un front convenable toujours en forces supérieures, arrivant sur leurs ennemis par des manœuvres simples, et faisant à découvert le moins de chemin possible. On contribuerait donc à rétablir le rapport qui existait entre l'attaque et la défense avant la méthode des parallèles, et par conséquent au perfectionnement de la fortification, si l'on établissait en principe général, qu'il faut donner aux ouvrages dont se composent les tracés, des formes qui multiplient les occasions de faire des sorties intérieures, et qui en rendent l'exécution fort sûre et facile.

Nous n'avons point fait entrer les mines parmi les considérations d'attaque qui peuvent donner lieu à l'établissement de principes généraux, parceque les dispositions des mines doivent être subordonnées à celles des attaques; en effet, les galeries de mines ne sont que des cheminements souterrains qui, débouchant des tranchées, ne peuvent s'avancer avec certitude de succès, que sous la protection des cheminements supérieurs, avec lesquels on peut prendre les contre-mines par dessus.

Parmi les principes généraux admis ou à admettre, fondés sur l'état actuel de nos armes et sur celui où se trouvent les méthodes d'attaque, ceux qui nous paraissent indispensables sont ceux qui viennent d'être déduits, savoir :

1°. Le terrain à défendre doit être entouré par une enceinte, ce qui constitue une place;

2°. Une place doit être défilée;

3°. Toute enceinte doit être flanquée;

4°. Une enceinte flanquée doit avoir un revêtement défilé des coups du canon qui ne serait pas en batterie sur le bord du fossé ou sur les masses couvrantes;

5°. Dans les enceintes, telles que le 4°. principe les indique, les lignes de défense ne doivent pas avoir plus de 150 toises ou 300 mètres.

6°. Il faut aux revêtements des enceintes, 30 pieds ou 10 mètres de hauteur;

7°. Il faut des ouvrages détachés de l'enceinte sur les entrées des places;

8°. L'enceinte et les ouvrages détachés doivent être enveloppés par un chemin convert;

9°. Il faut aux ouvrages dont se compose une enceinte fortifiée, un certain commandement les uns sur les autres;

10°. Le tracé des fronts doit être combiné de manière que l'assiégeant soit obligé de faire plusieurs siéges;

11°. *Principe général à admettre.* Il faut donner aux ouvrages dont se compose le tracé, des formes qui multiplient les occasions de faire des sorties intérieures et qui rendent l'exécution sûre et facile. V...E.

FOSSILES. (*Histoire naturelle.*) L'article *animaux fossiles* de notre savant collaborateur, Bory de Saint-Vincent, traite principalement des animaux perdus; mais les généralités, dans lesquelles il a dû se renfermer, nous permettent, en parlant de tous les corps organisés fossiles, de les considérer sous un point de vue qui mérite de fixer l'attention.

Dans les dépôts de différentes roches, telles que les calcaires, les grès et les schistes qui renferment des débris organiques, il est facile de remarquer que les restes d'animaux ou de plantes ne sont point tous semblables. Cette observation, qui ne souffre point d'exceptions, a dû conduire à une idée féconde en résultats, et qui a déter-

miné tant de naturalistes à étudier et à comparer les monuments d'un monde qui n'est plus : c'est que tous ces êtres n'ont point vécu à la même époque, et qu'ils appartiennent, pour ainsi dire, à diverses créations qui ont été modifiées en raison des changements que la température de la terre paraît avoir éprouvés.

Première époque des êtres organisés. Il est difficile de décider si, comme la Genèse nous le dit, les végétaux ont précédé les animaux, ou s'ils sont contemporains, ou enfin si quelques mollusques marins ont vécu avant la plupart des plantes. Cependant, comme il est probable que, lors de l'apparition des premiers êtres, toute la terre était couverte d'eau; il importe peu de rechercher si les mollusques marins eurent la priorité sur les végétaux; rien ne répugne à penser que les uns et les autres ont pu vivre à la même époque : c'est ce que confirment aussi les premiers terrains à débris organiques, puisque dans quelques-uns on ne trouve d'abord que des végétaux, et dans d'autres que des animaux. Quoi qu'il en soit, les plus anciens dépôts calcaires renferment des restes d'animaux de la division des *polypiers*, d'autres, connus des zoologistes sous le nom d'*orthocérès* et qui, appartenant à l'ordre des céphalopodes, avaient leurs pieds autour de la tête, et d'autres qui, sous le nom de *trilobites*, sont regardés comme étant de la classe des crustacés. Ces singuliers êtres n'ont plus d'analogues vivants au sein de nos mers; cependant leur race paraît s'être propagée jusqu'au moment où se montrèrent d'autres mollusques, comme les *peignes*, les *arches*, les *bucardes* et les *térébratules*, animaux à coquilles, qui appartiennent à des genres encore vivants.

Premiers végétaux. Les plantes fossiles n'offrent point, comme les animaux, des caractères qui en facilitent la détermination : à l'état vivant, ces caractères se retrouvent dans les organes de la fructification, mais il n'en est pas de même de celles dont on voit les restes ou les em-

preintes dans la pâte de certaines roches; ce n'est donc que par des comparaisons fondées sur la forme des feuilles, que les végétaux fossiles ont pu être groupés d'une manière plus ou moins nette. On a remarqué que ceux qui appartiennent à l'époque dont nous nous occupons, ont quelque ressemblance avec les roseaux, les palmiers ou les fougères.

Seconde époque des êtres organisés. Nous n'avons point vu de vertébrés parmi les animaux de la première époque; il semblerait que les circonstances propres à leur développement n'eussent point encore eu le temps d'étendre leur influence, puisqu'on ne trouve aucune de leurs dépouilles. La formation des roches granitiques, encore toute récente, annonçait, pour ainsi dire, la fin du chaos, mais il fallait du temps pour que la terre fût en état de nourrir les animaux dont nous allons nous occuper, et cette foule innombrable de végétaux auxquels les houillères doivent leur origine.

Végétaux. Dans la première époque, nous avons vu qu'il est difficile de décider si les plantes se sont montrées avant les animaux; mais dans la seconde il n'en est pas de même; c'est au règne végétal qu'appartiennent les premiers débris organiques.

Ce sont, comme dans la formation précédente, des tiges de *roseaux*, et de plusieurs autres graminées; des impressions de différentes *fougères;* d'autres qui ressemblent à des *lycopodes*, à des *marsiléacés*, à des *prêles* ou *équisétacés*. Leur nombre est si prodigieux, qu'à moins de supposer un laps de temps énorme, on ne conçoit pas que tant de plantes aient pu vivre et se succéder sur la même place; elles paraissent presque toutes être d'une origine aquatique. On remarque même dans les schistes qui les renferment quelques-unes de leurs feuilles qui se sont changées en véritable charbon de terre; qu'on juge alors quelle immense quantité de végétaux accumulés il a fallu

pour former ces vastes dépôts houillers qui ont quelquefois près de six pieds d'épaisseur, et qui occupent des contrées souvent fort étendues.

Ces plantes, auxquelles on ne peut comparer que celles qui croissent aujourd'hui dans les régions équinoxiales, sont souvent extraordinaires par leur grandeur: ainsi la fougère arborescente qui vit sous les tropiques, atteint quelquefois six à huit pieds; tandis que, d'après les débris que l'on en trouve dans les houillères, la même fougère fossile atteint une hauteur près de dix fois plus considérable. Suivant les observations de M. Ad. Brongniart, qui s'est spécialement occupé de l'étude des plantes fossiles, les dicotylédones, qui forment aujourd'hui les trois quarts des plantes connues, ne font pas la trentième partie des végétaux que l'on connaît à l'état fossile. On est donc forcé de conclure de ce fait et de la ressemblance parfaite de la plupart des plantes *fossiles*, observées dans des dépôts analogues sur les différents points de notre globe, qu'à certaines époques de formation, la terre offrait partout une haute température: vérité aussi grande que l'application en est générale, et qui coïncide d'une manière admirable avec les belles expériences de M. Fourrier, pour prouver que la terre a été douée d'un feu central, qui a d'abord été d'une grande intensité, et qui ensuite a favorisé la naissance et le développement d'un grand nombre d'êtres du règne animal et du règne végétal, auxquels une haute température était nécessaire.

Les tiges et les feuilles ne sont pas les seuls restes de végétaux que l'on trouve fossiles; on a souvent recueilli dans les terrains houillers, des fruits et des empreintes de fleurs; les fruits sont très difficiles à déterminer. Cependant on en a observé plusieurs qui ont dû appartenir à des pins, à des cocotiers et à quelques autres arbres dont les analogues végètent encore sur la terre, mais la plupart provient de plantes aujourd'hui inconnues.

Les fleurs consistent ordinairement en différentes empreintes d'*épis de graminées*, de fleurs d'*alsine*, d'*aster*, d'*heliotrope*, de *centaurée*, de *fougère* et de *myagre*.

Mollusques. Ceux de ces animaux qui appartiennent à la seconde époque ont pour enveloppes des coquilles univalves et bivalves. Parmi les mollusques à coquilles univalves, on ne remarque généralement que des *cloisonnées*. Les principaux genres qui les constituent sont : les *ammonites*, les *orthocérés*, les *nautiles* et les *belemnites*. Nous avons donné, à l'article *Corne d'ammon*, la description des singuliers animaux connus sous le nom d'*ammonites*; l'époque dont nous nous occupons en renferme plus de 80 espèces qui ont été décrites, et un grand nombre d'autres qui ne le sont point encore.

Les mollusques à coquilles bivalves appartiennent aux genres *térébratules*, *gryphées*, *lingules*, *huîtres*, *moules* et *mulètes*. Dans quelques dépôts de la même époque, on trouve encore des *trilobites*, plusieurs espéces d'*encrinites*, ainsi qu'un grand nombre d'autres polypiers, comme nous trouvons des *térébratules* et des *belemnites*, que nous avons déjà vus dans l'époque précédente. On pourrait en tirer la conséquence que les circonstances qui avaient favorisé leur existence à la première époque agissaient encore à la seconde. Cependant les différents dépôts qui constituent cette dernière, montrent incontestablement que déjà plusieurs modifications agissaient sur la série animale : ainsi, dans les anciens dépôts de la formation secondaire, les *peignes* et les *oursins* sont peu nombreux; ils commencent à paraître avant la formation de la craie, et dans celle-ci surtout, les oursins deviennent assez communs; de même, sur une soixantaine de genres qui constituent la famille des polypiers, dans la formation secondaire, plus de quarante appartiennent aux dépôts antérieurs à la craie, et une vingtaine seulement à ceux qui lui sont postérieurs.

Animaux vertébrés. Il n'a encore été question d'aucun

poisson ni d'aucun autre animal vertébré, dans les terrains renfermant les êtres de la première époque; c'est à la seconde seulement que l'on voit paraître les premiers poissons : Ils sont généralement si différents de ceux qui vivent dans l'Océan, que les zoologistes qui se sont occupés de leur étude et de leur description, ont été obligés d'inventer des mots pour les désigner : ainsi, dans les schistes de Glaris, en Suisse, on a trouvé une anguille inconnue, que M. de Blainville a nommée *ananchelum glarisianum*, et un poisson qui diffère de tous ceux que l'on connaît, et qu'il a appelé *palæorhynchum glarisianum*. D'autres localités ont présenté un poisson qui se rapproche des esturgeons, mais qui, par plusieurs caractères, a mérité le nom de *palæoniscum ;* cinq espèces du nouveau genre appelé *palæotrissum ;* enfin, d'autres qui semblent appartenir à plusieurs genres connus, tels que le *hareng* (*clupea*), le *zée* (*zeus*), le *brochet* (*esox*), le *stromaté* (*stromateus*), et diverses espèces des genres *cyprin*, *scombre*, *spare*, *baliste* et *chætodon*.

Nous avons parcouru deux époques bien distinctes et nous n'avons trouvé dans les dépôts qui leur appartiennent, aucuns débris de mammifères; il est donc prouvé que les premiers vertébrés sont des poissons. Il paraît même constant que le liquide dans lequel ils vécurent, était propre à nourrir des poissons d'eau douce et d'eau marine, puisque leurs dépouilles appartiennent à ces deux grandes classes.

Reptiles. Après les poissons, les animaux vertébrés qui paraissent les premiers, appartiennent aux reptiles, dont les plus remarquables sont les suivants :

Le *Monitor*, espèce de lézard qui vivait sur les bords des étangs et des rivières de l'Ancien-Monde.

Le *Geosaurus*, animal qui, par la dimension de ses débris, devait atteindre la longueur de 12 à 13 pieds, et qui servit peut-être de passage des monitors aux crocodiles.

Le *Mégalosaurus*, lézard gigantesque, dont la longueur allait au-delà de 30 pieds, et qui, par la dimension de quelques ossements récemment découverts, pouvait en atteindre 60. L'illustré savant, dont les recherches anatomiques ont fait connaître tant d'animaux perdus, a calculé que cet animal devait être élevé de terre de plus de 4 pieds. La forme de ses dents tranchantes a servi à lui prouver aussi qu'il devait être très vorace.

Nous ne parlerons point du *Pterodactylus*, parcequ'il a été décrit à l'article *Animaux perdus*.

Le *Mosasaurus* est un autre reptile qui semble avoir servi de passage des *sauriens* sans dents au palais, aux *sauriens* à dents palatines.

Le *Saurocephalus*, diffère de tous les *sauriens* connus.

L'*Iguanosaurus*, animal de plus de 56 pieds de longueur, dont les ossements ont été découverts au milieu de terrains qui annoncent qu'il vivait indifféremment dans les lacs et dans l'Océan.

L'*Ichtyosaurus*, animal qui tenait du poisson et du lézard, et dont chaque mâchoire était garnie de 60 à 90 dents. L'étude de son squelette a fait voir à M. Cuvier qu'il était pourvu de deux yeux énormes qui lui facilitaient la vision pendant la nuit ; ses membres courts l'obligeaient à nager, mais il devait ramper sur le rivage à la manière des phoques. Il habitait les mers, et sa taille, selon les espèces, variait, pour la longueur, de 5 à 15 pieds.

Le *Plesiosaurus*, lézard remarquable par la longueur de son cou, composé de 35 vertèbres. Le ventre de cet animal était peu bombé, ce qui devait donner à l'ensemble de son corps, une forme très allongée. A en juger par quelques débris, il avait depuis 9 pieds jusqu'à 27 de longueur.

Tous ces reptiles, si différents de ceux de nos jours, paraissent les avoir précédés. Jamais ils ne sont accompagnés de crocodiles semblables aux nôtres.

Cependant le *Teleosaurus* offre des caractères qui semblent prouver qu'il dût être l'intermédiaire entre les reptiles anciens et les reptiles modernes.

Tortues. Celles qui sont voisines du genre *chéloné*, appartiennent, avec les poissons, aux animaux les plus anciens du groupe des vertébrés. Dans les terrains secondaires de Lunéville, de Soleure, de Maestricht et de l'Angleterre, on n'a trouvé que des individus qui diffèrent considérablement de ceux qui vivent sur la terre, quoiqu'ils aient quelque analogie avec le genre précédent et les *émydes*.

Oiseaux. La seconde époque de l'apparition des êtres organisés sur la terre, nous montre aussi des débris d'oiseaux, mais ils dépendent tous de l'ordre des nageurs et de celui des échassiers : on ne doit point être étonné de n'en trouver aucune espèce des autres ordres ; il fallait que des portions de continent fussent tout à fait à sec pour que des gallinacés, ou ceux qui ont l'habitude de se percher, trouvassent de quoi se nourrir ; ainsi la géologie atteste encore ici la grandeur des vues de la nature et la sagesse de sa marche, puisque chaque espèce d'êtres n'a paru sur cette terre qu'à l'époque la plus convenable pour sa conservation. Les oiseaux aquatiques ont nécessairement vécu avant les mammifères terrestres, parcequ'ils prennent leur nourriture dans les eaux, et qu'ils n'ont besoin que de quelques portions de terre pour reposer. Le calcaire de Pappenheim recèle des ossements d'oiseaux nageurs, ce qui prouve qu'à l'époque où ils vivaient, quelques rivages peu étendus circonscrivaient de vastes amas d'eaux ; mais les débris d'oiseaux échassiers, trouvés en Angleterre, montrent par leur organisation même qu'à l'époque où des terrains secondaires se formaient encore, des îles s'élevaient au sein de l'Océan, et que sur ces premières plages, des oiseaux à longs tarses, au bec éfilé, au vol rapide, pouvaient trouver dans une vase que leur conformation leur fait rechercher, les

larves et les petits mollusques qui forment leur nourriture habituelle.

Troisième époque des êtres organisés. Les animaux mollusques qui appartiennent à cette époque, forment une série de genres et d'espèces extrêmement nombreuse. Ils constituent trente-six genres de *polypiers,* cinq d'*oursins* ou d'*échinides,* quatre de *stellérides*, deux d'*anelides*, trois de *serpulés*, cinq de *tubicolés*, deux de *phéladères,* cinquante-un genres de *mollusques* à coquilles univalves, dix à coquilles cloisonées et neuf de *crustacés.*

Poissons. Le nombre des vertébrés aquatiques dont on retrouve les débris dans les terrains appartenant à cette époque, forment une réunion de cinquante-cinq genres. Ils sont beaucoup plus riches en espèces que les précédents; plusieurs paraissent voisins des nôtres; un grand nombre se retrouve encore dans nos mers. Nous pourrions faire une longue liste de ces animaux, si nous voulions en détailler les genres et les espèces, et si nous y ajoutions celles que l'on ne connaît que par les dents fossiles, que l'on a si long-temps appelées *glossopètres* ou *langues pétrifiées,* parceque ces fossiles étaient regardés autrefois comme des langues de serpents.

Mammifères marins. L'Océan de l'Ancien-Monde a nourri, ainsi que tout le prouve, des animaux d'une taille considérable : on en jugera par l'énumération du petit nombre de ceux dont on retrouve les ossements.

Phoques. Ils sont rares à l'état fossile : deux espèces seulement ont été trouvées dans les environs d'Angers; elles diffèrent de celles qui vivent dans nos mers : l'une est deux fois aussi grande que le phoque commun, l'autre est un peu moins grande que celui-ci.

Lamantins. Les espèces fossiles que l'on peut attribuer à ces animaux, se rapprochent un peu de celles du Brésil, quoiqu'elles en diffèrent par des caractères tranchés et par une taille plus considérable. Il est à remarquer que ces animaux qui ne vivent plus que près de la zone torride,

ont dû être très communs dans les eaux marines qui couvrirent le sol de la France, puisqu'on les trouve dans les terrains tertiaires d'Angers, de Bordeaux, de l'Ile-d'Aix, et dans les environs de Mantes, d'Étampes et de Longjumeau.

On connaît une espèce gigantesque de lamantins fossiles, qui a été découverte dans les terrains argileux de la côte occidentale du Mariland, en Amérique.

Dauphins. On en a trouvé plusieurs espèces en France et en Italie; mais celle dont on a recueilli le squelette presque entier dans la vallée du Pô, en 1793, diffère des espèces vivantes par ses caractères autant que par sa taille: il avait environ treize pieds de long.

Hypéroodons. Ces animaux qui servent de passage des cachalots aux dauphins ont laissé des débris plus ou moins considérables dans les terrains tertiaires; M. Cuvier en a reconnu trois espèces distinctes. On sait, jusqu'à présent, qu'ils ont dû habiter l'espace compris depuis Anvers jusqu'à Marseille, à en juger par les ossements trouvés dans les environs de ces deux villes.

Baleines. Les débris fossiles de ces animaux diffèrent complètement de ceux des baleines vivantes. En 1806, on découvrit, à mi-côte du mont Pulgnasco, à environ six cents pieds au-dessus du sol de la vallée du Pô, plusieurs ossements appartenant à une baleine du sous-genre *rorquale*, dont la taille ne paraissait point avoir excédé une vingtaine de pieds. On en a également découvert aux environs de Bordeaux, en Angleterre et dans l'Amérique septentrionale. Les restes de ces animaux sont rares dans les environs de Paris; cependant, en 1779, un marchand de vin de la rue Dauphine trouva, en creusant dans le fond de sa cave, au milieu de l'argile jaunâtre qui recouvre les bancs pierreux du calcaire grossier, un os qu'il brisa pour ne pas se donner la peine de le retirer entier. Ce fragment pesait 227 livres. Les savants de cette époque reconnurent bien qu'il appartenait à un cétacé, mais ni



Lamanon, ni Daubenton ne purent décider à quelle espèce. M. Cuvier ayant eu, depuis ce temps, l'occasion de le comparer avec des os de baleines, reconnut que cet ossement était un fragment de mâchoire, d'une espèce inconnue voisine de la baleine du Groenland, et que l'animal avait dû avoir 60 pieds de longueur.

Mollusques. Nous aurions peut-être dû commencer par ces animaux, l'énumération des êtres organisés de la troisième époque; car ils se présentent les premiers dans les dépôts superposés à la craie calcaire qui forme la dernière série de l'époque appelée secondaire.

Les mollusques de l'argile plastique se divisent en deux groupes, dont l'un n'est composé que d'animaux d'eau douce et terrestres, et l'autre d'animaux marins; les premiers se rapportent aux genres suivants: *Planorbe, limnée, paludine, mélanie, physe, mélanopside, nérite* et *cyrène.* Au-dessus de ceux-ci se trouvent des *huîtres*, des *cérites* et des *ampullaires.*

Les mollusques qui ont succédé à ceux de l'argile plastique et dont on trouve des traces dans le calcaire grossier, comme la pierre à bâtir des environs de Paris en offre tant de preuves, sont des *numulites* et diverses espèces de polypiers, des *cérites*, des *lacines*, des *buccardes*, des *volutes*, des *crassatelles*, des *turritelles*, des *cardittes*, des *pétoncles*, des *calyptrées*, des *cyterées*, des *ampullaires*, des *olives*, des *fuseaux*, des *vénus*, des *huîtres*, etc., auxquelles il faut ajouter de petits mollusques multiloculaires, appelés ovulites et miliolites.

Ces divers mollusques et beaucoup d'autres, qu'il serait trop long de nommer et pour lesquels nous renvoyons à l'article *Coquilles*, diffèrent généralement de ceux qui vivent dans nos mers.

Crocodiles. C'est dans les dépôts appartenant à la dernière époque géologique, que l'on retrouve des reptiles qui peuvent être rapportés à diverses espèces de crocodiles; on a même reconnu parmi leurs débris une espèce

qui paraît être voisine du caïman à lunettes. D'après les calculs de M. Cuvier, leur taille a dû avoir de 9 à 15 pieds de longueur.

Tortues. Les restes de ces animaux sont assez fréquents dans les dépôts de la formation tertiaire; on y a reconnu des tortues trionix et des émides. Leurs caractères spécifiques les rapprochent des tortues exotiques; ainsi le genre trionix fossile ressemble beaucoup à la même tortue qui vit à Java et dans les eaux du Nil.

Mammifères terrestres. Nous dirons peu de chose de ces animaux, parcequ'il en a été question dans l'article *Animaux perdus* de ce dictionnaire; nous rappellerons seulement quelques généralités sur ce qui les concerne.

En résumé, l'on peut dire que la quantité prodigieuse d'ossements fossiles, recueillis depuis le peu d'années que la science s'occupe à les rassembler, prouve que les animaux perdus, voisins des tapirs, sont très nombreux; que plusieurs réunissent les caractères de divers autres animaux, comme les *lophiodons* qui se rapprochent à la fois des tapirs, des rhinocéros et des hippopotames; quant aux terrains qui renferment la plupart de ces débris, leur origine d'eau douce, attestée par un grand nombre de limnées, de planorbes et de beaucoup d'autres coquilles, prouvent l'existence d'anciens grands lacs répandus à la surface de notre continent, et particulièrement sur le sol de la France. Ces lacs ont été long-temps peuplés de crocodiles et de diverses espèces de tortues qui habitent les eaux douces des pays chauds. Les dépôts calcaires sur lesquels ces lacs se sont formés, annoncent aussi la présence antérieure des eaux marines; ainsi il faut admettre dans les mêmes lieux le retour successif des eaux salées et des eaux douces.

Cependant nous devons encore faire remarquer un fait qui n'a point échappé à la sagacité de M. Cuvier; c'est que nos carrières à plâtre fournissent la preuve de l'antique existence de deux animaux qui ne trouvent leur ressem-

blance que parmi ceux du Nouveau-Monde, le tapir et le sarigue.

Pour compléter la série des animaux de la troisième époque, nous devons dire un mot des rongeurs, des cerfs, des carnivores et des oiseaux. Les premiers sont peu nombreux; ils paraissent être voisins des campagnols et des castors. Les débris des seconds, trouvés dans les couches régulières pierreuses, diffèrent de tous ceux qu'on connaît vivants. Les troisièmes sont peu nombreux; ils sont voisins du genre *canis*, quoiqu'ils diffèrent de nos diverses espèces de chiens, ainsi que du loup, du renard et du chacal; quelques-uns cependant paraissent appartenir aux coatis, aux ratons et aux genètes. Un seul, dont la taille est un peu au-dessous de celle du loup ou de la hyène, vivait sur le sol des environs de Paris, à la même époque que les *anoplotheriums* et que les *palæotheriums*, et devait faire de grands ravages parmi ces herbivores.

Quant aux oiseaux, ils font généralement partie de la famille des gallinacées. Les gypses des environs de Paris recèlent des os qui ont appartenu à une espèce voisine de la caille, d'autres qui se rapprochent de ceux de la bécasse, de l'alouette de mer, de l'ibis, du cormoran, du busard, du balbusard et de la chouette. Mais ce qui est fort extraordinaire, c'est qu'on a même trouvé des œufs d'oiseaux: nous avons eu occasion d'observer, en Auvergne, quelques-uns de ces œufs, gros comme ceux d'une poule, qui ont été découverts dans les carrières de calcaire d'eau douce de La Sauvetat, à quelques lieues d'Issoire.

Poissons. L'époque dont nous nous occupons comprend un très grand nombre de poissons fossiles. Il serait trop long de relater ici toutes les espèces que l'on a cru y reconnaître; presque toutes diffèrent des espèces vivantes; il en est même quelques-unes qui n'ont aucune analogie avec celles de nos mers.

On pourrait croire que les restes organiques dont nous venons de donner l'énumération, reposent tous, comme aux environs de Paris, dans des terrains placés à une médiocre élévation au-dessus de l'Océan ; cependant il en est tout autrement : il existe par exemple, en Suisse, une localité intéressante par les nombreux ossements qu'elle renferme; c'est le mont de la Molière près du lac de Genève. Sa formation paraît être d'une époque analogue à celle des terrains parisiens; on y a trouvé des débris de toutes sortes d'animaux : parmi les poissons, on cite des vertèbres et des dents appartenant à des *requins*, à des *roussetics*, à des *marteaux*, à des *grisets*, et à des *cestracions*. Parmi les reptiles, des *tortues terrestres*; parmi les mammifères carnassiers, des hyènes inconnues; parmi les *pachydermes*, des *éléphants*, des *rhinocéros*, et une espèce de *cochon* ou de *tapir*; enfin, parmi les ruminants, un animal voisin de *l'antilope*. La roche qui renferme ces débris, est placée à plus de 680 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Quatrième époque des êtres organisés. Les animaux dont nous allons rappeler les espèces paraissent appartenir à une époque que nous considérons comme étant la quatrième. Elle diffère des précédentes plutôt par la nature des terrains qui renferment ces débris, que par ces débris mêmes; cependant nous n'y trouverons plus les *paleothériums* ni les *anoploteriums*, ou du moins ils y sont fort rares; nous y trouverons encore moins les animaux d'une époque plus ancienne; tout semble annoncer que, victimes de quelqu'éruption des eaux, ils avaient disparu de la surface de la terre. Nous trouverons à leur place des rhinocéros, des éléphants, des mastodontes et un grand nombre de ruminants. Il est probable que ceux-ci se virent pendant long-temps paisibles possesseurs des continents où des îles qui constituaient la partie sèche de notre globe, jusqu'à ce que de nouvelles éruptions des eaux, descendues de bassins plus élevés, vinssent entraîner

leurs dépouilles dans les vallées où on les trouve aujourd'hui.

Quelques-uns de ces animaux étonnent par leur taille : des ossements réunis avec soin ont prouvé l'existence de tapirs hauts de onze pieds, et longs de dix-huit; celle de quatre espèces de rhinocéros, l'une à narines cloisonnées, l'autre dépourvue de ce caractère; une troisième munie de dents incisives, et une quatrième qui diffère principalement des autres par la taille. Celle à narines cloisonnées paraît avoir habité particulièrement la Sibérie, quoiqu'on en ait trouvé quelques ossements en Allemagne; elle avait la tête plus grosse et le ventre plus près de terre que l'espèce unicorne qui vit encore; sa tête n'était point comme dans celle-ci couverte de protubérences et de callosités irrégulières; elle était lisse comme celle du bicorne qui habite la contrée du cap de Bonne-Espérance, mais elle était tellement couverte de poils, principalement aux pieds, qu'il y a lieu de croire qu'elle était destinée à vivre dans les pays froids. Comme on n'en trouve plus dans les contrées hyperboréennes, on doit ajouter cette espèce à toutes celles qui ont disparu de la surface de la terre.

Nous ne détaillerons point la relation que Pallas a donnée de la découverte qui fut faite au mois de mars 1772, sur les bords du Wilhoui en Sibérie, d'un rhinocéros appartenant à l'espèce dont nous venons de parler. Ce qu'il y a d'extraordinaire, et ce qui a donné lieu à mille conjectures de la part des savants, c'est que cet animal a été trouvé enfoui sous la neige, dans un état de conservation parfait; c'est-à-dire, couvert de sa peau et offrant encore intacts ses muscles et sa graisse. Jusqu'à l'époque où l'on fit cette découverte, on avait pensé que les ossemens fossiles qui lui appartiennent et qui sont si communs en Sibérie, n'y avaient été transportés que par suite de quelque révolution physique. Plusieurs auteurs ont imaginé que leur présence dans les contrées les plus septentrionales de l'Asie, prouvait que celles-ci avaient jadis éprouvé la même

température que sous les tropiques, et que ce n'était que depuis que le climat en avait changé, qu'ils avaient péri. Il faut avouer que la question est difficile à résoudre; M. Cuvier nie la possibilité d'un tel changement de température : *en effet*, dit-il, en parlant de celui qui fut trouv revêtu de sa peau, *comment serait-il arrivé des Indes ou d'un autre pays chaud sans se dépecer? Comment se serait-il conservé, si la glace ne l'eût saisi subitement? Et comment l'eût-elle pu saisir de cette manière, si le changement de climat eût été insensible?*

Le changement subit de climat, sur l'un des points de la terre, ne peut être admis en physique : il faudrait supposer un changement également subit dans l'axe de la terre, ce dont le savant Laplace a prouvé l'impossibilité. Quelle que soit l'opinion du célèbre Pallas, quelle que soit celle de M. Cuvier, on est presque forcé de choisir entre deux hypothèses pour l'explication du phénomène dont il s'agit : la première est, qu'à l'époque où ce pays commença à être peuplé d'éléphants et de rhinocéros, son élévation y dut produire un climat moins chaud que dans les régions méridionales; que ces grands animaux durent en conséquence y être couverts de poils; qu'ils y vécurent jusqu'à ce qu'une violente éruption de l'Océan vint combler de sable et de gravier les vallées de la Sibérie, et couvrir même le sol de plusieurs lieux élevés. Il serait donc possible que le rhinocéros, dont il est question, eût été enfoui dans ce gravier, et qu'il y eût été conservé intact, grâce à l'épaisseur de son cuir, jusqu'à l'époque où la température du globe s'étant abaissée, la Sibérie se trouva sous un climat assez froid pour que des glaces couvrissent la place où ce quadrupède a été trouvé enseveli. Il n'est pas hors de vraisemblance qu'un corps, enveloppé d'une peau aussi épaisse que l'est celle du rhinocéros, se conserve dans le sable un long espace de temps. La seconde hypothèse est fondée sur une observation de Pallas lui-même; il pense que l'Océan a dû franchir,

à une certaine époque, la chaîne qui borne la Sibérie au sud, et qui se dirige vers le nord. Mais comme on ne peut nier la succession de plusieurs éruptions marines sur notre globe, il serait possible, selon nous qu'un continent boréal, dont le Spitzberg et les îles de la Nouvelle-Sibérie semblent indiquer la trace, ait été habité par de grands animaux, voisins de l'éléphant et du rhinocéros, organisés pour vivre dans un pays froid; que les eaux de l'Océan, poussées dans la direction du nord au sud, eussent couvert cette terre et qu'elles eussent transporté dans la Sibérie quelques-uns de ces animaux, qu'ensuite par un mouvement d'oscillation que tant de faits rendent probable, la mer reprenant son niveau ait laissé dans un terrain de sable ces cadavres que les glaces nous ont conservés jusqu'à ce jour. Cette catastrophe qui appartiendrait à la plus récente des révolutions de notre planète, expliquerait la présence de ces énormes quadrupèdes qui, par leur peau couverte de poils, annoncent qu'ils appartiennent à une région glacée. Elle expliquerait aussi la configuration des contours septentrionaux des deux continents, de l'Asie et de l'Amérique.

Au surplus, un récit qui s'accorderait avec cette hypothèse, est celui qui est consigné dans le journal de physique (tom. XIX, pag. 63), et qui porte que les habitants du Groenland prétendent qu'il existe dans leur pays un animal noir et velu, de la forme d'un ours et de six brasses de hauteur. Cette forme d'ours ne s'accorde guère avec celle du rhinocéros, ni avec celle du mammouth dont nous allons parler; mais la tradition de l'existence d'un grand animal dans cette contrée n'en est pas moins curieuse.

Quelle que soit d'ailleurs celle de ces deux hypothèses que l'on choisisse, pour l'explication du fait dont il s'agit, l'existence de ces cadavres enfouis, ne nous semble point être en opposition avec la grande idée de Buffon sur le refroidissement de la terre. Il est fâcheux que Pallas ait

négligé de décrire les coquilles fossiles qui accompagnent, dit-il, les nombreux ossements de ces quadrupèdes perdus: elles auraient servi à éclairer la question relative à la température primitive de la Sibérie; mais nous avons tout lieu de croire que les terrains de cette contrée portent les mêmes caractères que ceux qui ont été examinés sur d'autres points du globe. Nous savons, par exemple, que le sol de la Boukharie est formé de calcaires secondaires très riches en *ammonites*, (voyez ce mot) et autres corps organisés fossiles: Pallas et Gmélin ont remarqué de vastes dépôts de coquilles, depuis les rives du Volga jusqu'à Pétersbourg; nous savons aussi que les rivages occidentaux de la mer d'Okotsch, à peu près à la même latitude que le lieu où fut trouvé le rhinocéros, sont bordés de collines composées aussi de calcaires secondaires. Nous devons donc croire que la Sibérie a été soumise aux mêmes révolutions physiques et à la même température que le reste de la terre.

Reprenons l'énumération des animaux fossiles qui appartiennent à la dernière époque:

Élasmotherium. Un genre, voisin du rhinocéros et découvert en Sibérie, a été signalé sous ce nom par M. Gotelf de Fischer. M. Cuvier présume qu'il devait tenir à la fois de l'éléphant, du cheval et du rhinocéros, dont il avait à peu près la taille. Il se nourrissait probablement de graminées.

Éléphants. L'innombrable quantité d'ossements fossiles de ces animaux a de quoi fatiguer l'imagination la plus familiarisée avec l'idée de la fécondité de la nature, lorsque l'on considère que depuis les temps les plus reculés, l'ivoire fossile est connue; que Théophraste et Pline en ont parlé, et que dans les temps modernes, on en a découvert en Italie, en Espagne, en France, en Allemagne, en Bohême, en Hongrie, en Suède, en Danemark, dans presque toute l'Europe, en Amérique et dans l'Asie septentrionale. On en connaît plusieurs espèces; elles sont

ordinairement plus grandes que celles qui vivent dans les contrées méridionales de l'Asie et de l'Afrique ; on peut s'en faire une idée par les dimensions de leurs défenses : la plupart dépassent huit pieds de longueur, et quelques-unes ont au-delà de treize pieds.

Mammouth. Un animal voisin de l'éléphant et qui paraît avoir habité principalement l'Asie septentrionale, est le mammouth. Sa taille était d'environ quinze pieds de hauteur. Né pour les climats tempérés ou froids, sa peau était couverte de longs poils ; une longue crinière garnissait son cou ; ses défenses atteignaient environ douze pieds de longueur ; leur ivoire égale en blancheur et en finesse celui de l'éléphant, mais il le dépasse en pesanteur et en dureté ; ses dépouilles nombreuses ont fait naître chez les Tartares, et même jusque chez les Chinois, la singulière idée que cet animal vit dans la terre, et meurt dès qu'il voit la lumière ; aussi son nom paraît-il dérivé du mot tartare *mamma*, qui signifie terre. Quelque singulière que soit cette sorte de tradition qui s'est conservée chez les peuples que nous venons de nommer, elle ne l'est pas plus que celles qui se sont présentées à l'esprit de plusieurs savants qui ont voulu expliquer la présence de ses débris sur le sol glacé de la Sibérie : c'étaient des éléphants égarés ou conduits par quelques conquérants de l'Asie septentrionale, jusque par delà les monts Ourals ; mais la découverte faite en 1800, sur les bords de l'Alascia, près de la mer Glaciale, d'un cadavre de mammouth enseveli sous la glace, et conservé dans un état aussi intact que le rhinocéros dont nous avons parlé, a servi à donner une idée exacte de sa forme ; et doit le faire considérer comme originaire des contrées qui ont vu naître le rhinocéros observé par Pallas.

Mastodonte. Il en est du mastodonte comme du mammouth ; la patrie du premier est principalement l'Amérique, comme celle du second est l'Asie. Rival de l'éléphant par sa taille, semblable à lui par sa trompe et par

ses longues défenses, il en différait par la forme de ses dents qui, au lieu d'être plattes, sont mammelonnées ou tuberculeuses. C'est sur le territoire des États-Unis que cet animal fut d'abord découvert, mais depuis que la forme caractéristique de ses dents est bien connue, le nombre de ses espèces s'élève à six, qui ont habité diverses contrées de la terre. C'est à l'une des plus petites qu'appartiennent quelques ossements très bien conservés qui ont été découverts, depuis peu, avec d'autres ossements, aux environs d'Issoire, dans une localité que j'ai eu occasion d'examiner, et qui est couverte d'environ trois cents pieds de produits volcaniques.

Divers autres animaux. Nous n'ajouterons rien à ce qui a été dit (art. *Animaux fossiles*) sur le *megâterium* et le *megalonix*, mais nous devons rappeler que dans les terrains d'alluvions, qui renferment la plupart des grands animaux fossiles dont nous venons de parler, on trouve plusieurs espèces d'hippopotames, de cerfs, dont quelques-unes étaient d'une taille gigantesque en comparaison de ceux qui existent, enfin de divers bœufs et de chevaux, tous plus ou moins différents de la plupart de ces animaux vivants.

Leur destruction semble avoir été le résultat de plusieurs inondations produites, non par des pluies semblables à celles du déluge de la Genèse, mais par la rupture de certains lacs qui, placés sur des plateaux élevés, formèrent plusieurs déluges partiels, en répandant leurs eaux sur des terrains situés au-dessous d'eux. C'est à la même cause qu'il faut attribuer ces dépôts argileux, si riches en ossements qu'ils ont reçu le nom de brèches osseuses, et qui remplissent les fentes de certains rochers calcaires situés sur les bords de la Méditerranée. Les ossements que l'on trouve dans ces brèches appartiennent à des ruminants, à des lapins, à des campagnols, à des bœufs et à d'autres animaux qui diffèrent si peu de ceux de nos jours, quoiqu'ils paraissent avoir appartenu à des cli-

maux différents, qu'ils semblent avoir été compris dans l'une des dernières inondations qui ont sillonné la surface de la terre.

Les mêmes inondations qui ont rassemblé dans les terrains d'alluvion les ossements des divers animaux que nous venons de nommer, semblent avoir entraîné dans la plupart des cavernes naturelles, les carnassiers et les herbivores qu'on y a reconnus. La disposition des différentes cavités qui constituent ces cavernes, ne permet point de supposer que les herbivores y aient été entraînés par des carnassiers qui en faisaient leur demeure, puisque les plus remarquables de ces cavernes telles que celles du Hartz, celles de la Bavière, celles que l'on connaît sur le revers des Alpes, le long de la route de Laybach à Trieste, sont formées de diverses cavités qui communiquent des unes aux autres par des puits et des galeries placées à des niveaux très différents, et que les premières comme les dernières des grottes qui composent une même caverne, sont presque également remplies d'ossements. Cependant quelques-unes paraissent avoir servi de repaire aux carnassiers dont on y trouve les débris; celle de Kirkdale en Angleterre, et celle de Lunel-Viel, près Montpellier, semblent avoir été de ce nombre. Dans l'une et dans l'autre, le nombre des os de ruminants est beaucoup plus considérable que celui des carnassiers; de plus, ils présentent les traces des coups de dents de ces animaux, et, bien que les dernières inondations aient pu y entraîner un grand nombre d'autres ossements, elles paraissent bien avoir dû servir d'asile à la plupart des carnivores dont on y reconnaît les débris. Dans la caverne de Kirkdale, les carnassiers sont des tigres, mais principalement des hyènes; on y a remarqué aussi des os de renards et de belettes mêlés à un grand nombre de débris d'éléphants, de rhinocéros, d'hippopotames, de chevaux, de bœufs, de cerfs, de lapins, de campagnols et de rats. Ce qu'il y a de singulier, c'est qu'on y a retrouvé des

excréments fossiles parfaitement semblables à ceux de l'hyène. La même observation a été faite dans la caverne de Lunel-Viel, et de plus, un jeune naturaliste zélé y a reconnu trois espèces distinctes de cet animal: jusqu'à ce jour, on ne connaissait que l'espèce qui paraît se rapporter à celle du Cap, l'hyène tachetée; aujourd'hui il paraît certain que la même caverne recèle les os de deux autres espèces dont l'une se rapproche de l'hyène rayée, et l'autre de l'hyène brune; mais en général ces animaux fossiles sont d'une taille plus élevée que celle des hyènes vivantes. Il n'est pas étonnant que dans les deux cavernes, de Kirkdale et de Lunel-Viel qui renferment à peu-près les mêmes débris de carnassiers et d'herbivores, le nombre d'ossements de ces derniers, soit pour ainsi dire prodigieux. On sait que l'hyène se nourrit rarement d'animaux vivants; sa poltronnerie naturelle l'empêche d'attaquer des animaux même plus petits qu'elle: un chien lui fait prendre la fuite, mais elle s'empare de tous les cadavres qu'elle rencontre et les emporte dans sa retraite, où souvent elle les accumule.

Les grandes cavernes de l'Allemagne diffèrent de celles des environs de Montpellier et de Kirkdale, moins par le nombre des ossements de ruminants, que par celui des carnassiers qui y sont ordinairement très variés. D'après les calculs d'un savant, il paraît que sur cent os trouvés dans celle de Gailenreuth en Bavière, il y en a presque toujours quatre-vingt-sept de diverses espèces d'ours, trois de gloutons, deux de tigres ou de lions; cinq de renards ou de putois et trois d'hyènes. Presque tous ces animaux diffèrent de ceux qui vivent encore.

Ce n'est que dans des dépôts très récents, comme ceux des tourbières des différentes contrées, que l'on trouve des restes d'animaux tout à fait semblables à ceux de nos jours; cependant on voit encore par leur taille que l'homme, leur ennemi déclaré, n'exerçait point sur la terre un empire aussi absolu qu'aujourd'hui; il n'y était certainement

point en aussi grand nombre. Les ossements de bœufs y surpassent en grandeur cet *aurochs* qui habitait jadis les vastes forêts de la Gaule, et qui ne se retrouve plus que dans quelques-unes de celles de la Lithuanie. Les daims, les cerfs et les élans étaient d'une haute stature et portaient des bois dont les dimensions surpassent de beaucoup ceux de ces animaux qui peuplent encore nos contrées ou les forêts septentrionales.

Nous n'avons point parlé des dépouilles de l'homme, parcequ'on n'a jamais trouvé ses ossements à l'état fossile; il ne parut sur la terre qu'après l'époque de ces grandes inondations qui accumulèrent tant d'animaux dans les terrains d'alluvion, dans les brèches et dans les cavernes. Ce n'est que dans les dépôts tourbeux qu'il a laissé des traces de son existence; il est tellement nouveau sur ce globe dont il s'est rendu le maître, que tout porte à le considérer pour la date de sa naissance comme le dernier chef-d'œuvre de la création, selon l'esprit de la Genèse.

De l'ensemble de tous les faits que nous venons d'exposer, on ne peut se dispenser de tirer plusieurs conséquences : c'est que les plantes et les mollusques sont les plus anciens corps organisés dont on retrouve des traces; que les poissons commencent la série des vertèbrés, et que leurs dépouilles devraient être extrêmement nombreuses, s'ils étaient en proportion des animaux à coquilles; que leur nombre est moins considérable que celui de ces derniers, parceque leurs corps se corrompent plus facilement et que beaucoup d'espèces servent de nourriture aux autres; que les reptiles marins ont succédé aux premiers poissons; que plusieurs de ceux-ci semblent, par diverses nuances dans leurs formes, avoir servi de passage aux reptiles qui vivent encore, mais que ces passages ont été si lents que des crocodiles conservés depuis quatre mille ans dans les catacombes de Thèbes, et comparés à ceux qui vivent dans le Nil, n'ont offert aucune différence aux

recherches des anatomistes; qu'après les premiers reptiles paraissent les mammifères marins; que les premiers continents furent habités par des volatiles avant de l'être par des mammifères herbivores auxquels se sont joints ensuite les animaux carnassiers; que les quadrumanes, ou si l'on veut les singes, sont postérieurs à la création de tous les animaux fossiles, et qu'on n'en trouve pas plus de débris que d'ossements humains; qu'enfin les végétaux et les diverses espèces d'animaux dont on retrouve les traces, prouvent de la manière la plus évidente cette grande vérité, si féconde en résultats philosophiques, que plus les couches des dépôts qui forment l'écorce de notre planète sont anciennes, plus les animaux qu'elles recèlent s'éloignent des genres et des espèces qui couvrent aujourd'hui sa surface, et que ce n'est que dans les dernières couches que l'on retrouve des espèces qui offrent plus ou moins d'analogie ou de ressemblance avec les êtres vivants.

Les lecteurs qui désireront plus de détails sur les corps organisés fossiles, pourront consulter les ouvrages suivants :

Recherches sur les ossements fossiles, par M. G. Cuvier; — *Histoire naturelle des crustacés fossiles*, par M. Al. Brongniart; — *Mémoires sur les végétaux fossiles*, par M. Ad. Brongniart, insérés dans les Annales des sciences naturelles et dans les Mémoires de la société d'histoire naturelle de Paris; — *Outlines of the geology of England and Wales*, par MM. Conybeare et Phillips; — Enfin l'article *Ossements fossiles*, que j'ai publié dans le cinquième volume de la géographie physique. (*Encyclopédie méthodique*) J. H.

FOUDRE. *Voyez* ÉLECTRICITÉ.

FOUINE. (*Histoire naturelle.*) Espèce du genre Marte. *Voyez* ce mot. B. DE ST.-V.

FOULONNIER. (*Technologie.*) Le *foulonnier* feutre le drap, lui donne du corps et en fait, pour ainsi dire, une étoffe nouvelle.

Le feutrage des petits objets, tels que les bas, les bonnets, les gants, se fait à la main, aux pieds, aux rouleaux;

dans beaucoup de cas, les étoffes n'ont pas besoin d'être tissées ni filées; le chapelier en fournit un exemple. Le feutrage des objets d'une grande étendue se fait par des machines, et il n'a lieu qu'à l'aide d'une chaleur humide, excitée par une agitation et une pression alternative en tous sens, des objets en laine qu'on soumet à cette opération.

La machine avec laquelle on foule et on feutre se nomme *foulon* ou *moulin à foulon*. Ces moulins sont de deux sortes : 1°. *à pilons*, selon la méthode employée en Hollande et en Allemagne; 2°. *à maillets*, ainsi qu'on le pratique généralement en France et en Angleterre.

Le *foulonnier* emploie, selon les diverses circonstances, l'urine, le savon, l'*argile smectique* d'Haüy, vulgairement appelée *terre à foulon*, etc.

Les *moulins à pilons*, se meuvent verticalement dans des auges de bois fixées horizontalement sur des massifs de pierre de taille. La tête de ces pilons est formée de même que celle des maillets. Leur chûte doit être limitée de manière que la tête ne touche jamais le fond de l'auge, ce qui endommagerait l'étoffe.

Les moulins à pilons doivent être préférés aux machines à maillets, dans les cas où les draps sont fabriqués avec de la laine commune et serrés en chaîne et trame. Leur effet est plus vigoureux, il est plus facile de clore les piles et de conserver plus long-temps la chaleur. Le foulage s'y fait plus promptement que dans la machine à maillets.

Lorsqu'on foule à l'urine, il est important d'employer les moulins à maillets, le feutrage s'y opère plus lentement, le drap a le temps de se bien préparer avant de s'échauffer et de se fouler. Ces sortes de moulins sont préférables aussi pour le dégraissage des draps; les auges y sont plus grandes, les étoffes s'y retournent beancoup mieux, se pénètrent mieux d'urine et d'argile, ne s'échauffent pas aussi facilement, et ne se feutrent qu'à la longue. Elles se lavent, se dégraissent en toile, et elles

sont aussi mieux disposées et plus parfaitement préparées pour le foulage au savon. L. Séb. L. et M.

FOULQUE, *Fulica.* (*Histoire naturelle.*) Oiseau aquatique de mœurs taciturnes et de plumage triste; autrefois confondu avec la poule d'eau dans un même genre, mais que les ornithologistes en ont récemment séparé. La Foulque (*Fulica atra*, L.), assez commune en Europe, n'a rien de remarquable, si ce n'est que sa chair médiocre, huileuse et fort grasse, est réputée maigre, selon les ordonnances de l'Église, ainsi que celle de la macreuse et de quelques autres oiseaux d'eau.

B. DE ST.-V.

FOURMI, *Formica.* (*Histoire naturelle.*) Il n'est peut-être pas de créatures, après l'homme, sans en excepter les abeilles et les castors (*voyez* ces mots), dont les mœurs soient plus singulières que celles des Fourmis. Ces petits animaux sont répandus en nombre prodigieux à la surface du globe; chaque contrée a ses Fourmis, et chaque république de Fourmis, avec des lois et des coutumes communes à la généralité de l'espèce, a ses coutumes et ses lois propres. L'art de la guerre, qui le croirait? l'usage de réduire les prisonniers à l'état d'esclaves, se retrouvent chez ces insectes, que les citadins connaîtraient peu, sans la moins bonne des fables de La Fontaine, et s'ils ne pénétraient jusque dans nos maisons pour y infecter les confitures.

Le genre Fourmi des premiers entomologistes contient tant d'espèces de formes et d'habitudes très différentes, et présente tant de rapports avec celui que Linné nomma *mutille*, qu'on a réuni l'un et l'autre en les élevant au rang des familles naturelles sous le nom d'*Hétérogyne*. Ce nom vient de ce que les femelles et les mâles s'y ressemblent peu. Il convient donc de réunir en un seul article tout ce qui concerne les fourmis et les autres animaux vivants en société comme elles, par l'impulsion d'un instinct analogue, et c'est au nom de famille de ces singuliers petits

êtres qu'il en sera comparativement traité. *Voyez* Hétérogynes. B. de St.-V.

FOURMILIER. (*Histoire naturelle.*) Nous renvoyons, pour les mammifères de la famille des Édentés, auxquels on appliqua ce nom générique à l'article Myrmécophages. On a aussi appelé Fourmiliers un genre d'oiseau (*Myothera*) dont les espèces, peu intéressantes à connaître, presque toutes de l'Amérique Méridionale, et particulièrement des Guyanes, ne se nourrissent que de petits insectes, et particulièrement de fourmis. B. de St.-V.

FOURNIER. (*Technologie.*) On donne le nom de *fournier*, à celui qui tient un four banal, dans lequel chaque particulier, moyennant une rétribution, vient faire cuire le pain qu'il a préparé dans sa maison. Cet art n'est pas connu à Paris, où les boulangers seuls préparent et font cuire le pain que tous les individus y consomment; mais dans les départements et dans ceux du midi surtout, la plus grande partie des citoyens font préparer le pain chez eux, et le font porter au four, où le *fournier* le reçoit et le fait cuire.

Le four doit être chauffé promptement; le gros bois dur doit être exclu de ce service.

On juge que le four est assez chaud, lorsqu'en frottant une perche contre la voûte ou l'âtre, il en jaillit de petites étincelles, et que la voûte a cessé d'être noire.

On compte que 7 kilogrammes de farine, absorbent 5 kilogrammes d'eau, et donnent 8 kilogrammes de pain. (*Voyez* Boulanger.) L. Seb. L. et M.

FR.

FRACTIONS. (*Mathématiques.*) On ne s'attend pas à trouver ici les théorêmes relatifs à la manière d'opérer le calcul des fractions. Ce sujet, traité dans les livres d'éléments de mathématiques, ne peut entrer dans un ouvrage où l'on ne doit considérer que les parties les plus importan-

tes de ces sciences. Nous nous bornerons à parler ici de la *décomposition des fractions* tant numériques qu'algébriques.

Pour décomposer une fraction numérique donnée $\frac{N}{D}$ en deux autres dont elle soit la somme, il faut d'abord que D soit leur dénominateur commun, et que par conséquent D soit décomposable en deux facteurs premiers entre eux m et n; $D=mn$. Soient x et y les numérateurs des fractions cherchées, on a

$$\frac{N}{D}=\frac{N}{mn}=\frac{x}{m}+\frac{y}{n};\ \ldots (1)$$

d'où l'on tire $N=nx+my$. Le problème ne comporte que cette seule équation à deux inconnues; il est donc indéterminé. Cependant la multitude infinie des solutions est limitée par la condition que x et y soient des nombres entiers, et même leur nombre devient fini et limité, quand on n'admet que des valeurs positives pour ces inconnues. Prenons pour exemple la fraction $\frac{58}{77}$; comme $77=7\times 11$, on pose

$$\frac{58}{77}=\frac{x}{7}+\frac{y}{11},\quad 11x+7y=58.$$

En appliquant ici les règles algébriques ordinaires, on trouve que t, désignant un nombre entier quelconque, on a $x=7t-3$, $y=13-11t$. Ainsi faisant $t=\ldots 0$, 1, 2, $3\ldots$, on obtient

$$x=\ldots -3, 4, 11, 18\ldots;\ y=\ldots 13, 2, -9, -20\ldots;$$

donc les deux fractions dont la somme est $\frac{58}{77}$, sont

$$\ldots -\tfrac{3}{7} \text{ et } \tfrac{13}{11},\ \tfrac{4}{7} \text{ et } \times\tfrac{2}{11},\ \tfrac{11}{7} \text{ et } -\tfrac{9}{11},\ \tfrac{18}{7} \text{ et } -\tfrac{20}{11}, \text{ etc.}$$

L'expression *somme* s'entend ici algébriquement et com-

prend aussi les différences; en excluant celles-ci et n'admettant que des valeurs positives de x et y, la question n'a que cette seule solution, $\frac{4}{7}+\frac{2}{11}=\frac{58}{77}$.

Il se peut qu'après avoir décomposé une fraction numérique en deux autres, celles-ci soient à leur tour décomposables; ce qui arrivera quand leurs dénominateurs le seront en deux facteurs.

Les fractions algébriques rationnelles sont pareillement susceptibles d'être décomposées; voici la méthode suivie à cet égard. Nous supposerons d'abord que N et D sont polynomes contenant une lettre x, élevée dans N à une puissance moindre que dans D; car s'il n'en était pas ainsi, on pourrait abaisser le degré de N en divisant par D. Soit p le degré du polynome D; celui de N sera donc $p-1$ au plus.

Soit décomposé D en deux facteurs m et n premiers entre eux, on pourra encore poser l'équation (1), x et y étant des polynomes dont les degrés sont $q-1$ et $r-1$, quand ceux de m et n sont q et r, et $p=q+r$: car, après la réduction au même dénominateur $D=mn$, il restera à rendre les numérateurs égaux, ou $N=mx+ny$. Or, il est visible que les produits mx et ny sont des polynomes de degrés $q+r-1$ ou $p-1$, qui est au plus celui de N; on pourra donc, égalant les deux membres terme à terme, établir cette identité, puisqu'on formera ainsi p équations, entre les q coefficients inconnus du polynome x, et les r coefficients de y, en tout $q+r$ conditions et inconnues. Ces équations du premier degré serviront à déterminer ces coefficients, et par le fait l'égalité sera vérifiée.

Ainsi, on peut à la fraction $\frac{N}{D}$ substituer nos deux fractions $\frac{x}{m}+\frac{y}{n}$ constituées ainsi qu'il a été expliqué; et

celles-ci pourront être à leur tour décomposées en d'autres, quand les dénominateurs le seront en facteurs. D'après cela, égalez D à zéro et résolvez cette équation $D = o$, pour en tirer tous les facteurs binomes du premier degré $x - a$, $x - b$.... Comme les racines peuvent être égales, on aura deux espèces de facteurs des formes $x - a$, et $(x - a)^n$; et on distinguera deux cas.

Premier cas. Facteurs inégaux; on fera

$$\frac{N}{D} = \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} \ldots$$

A, B, C,.. étant des nombres inconnus, ou, comme on a coutume de les appeler, des *coefficients indéterminés;* la réduction au même dénominateur, et l'égalité terme à terme des numérateurs, donnera autant d'équations du premier degré qu'il y a d'inconnues, et on trouvera celles-ci par les règles de l'élimination.

Deuxième cas. Facteurs égaux; on posera

$$\frac{N}{D} = \frac{A}{(x-a)^n} + \frac{B}{(x-a)^{n-1}} + \frac{C}{(x-a)^{n-2}} \ldots + \frac{M}{x-a}$$

car si l'on réduit le deuxième membre au même dénominateur $(x - a)^n$, le numérateur sera du degré $n - 1$, ayant n inconnues, donnant n équations.

Tout cela est encore vrai quand la racine a est imaginaire : cependant comme alors les coefficients sont compliqués de radicaux qui rendent les calculs pénibles, on préfère grouper deux à deux les facteurs imaginaires du premier degré en facteurs réels du deuxième, de la forme $x^2 + px + q$: on a donc deux autres cas.

Troisième cas. Facteurs imaginaires inégaux; on pose

$$\frac{N}{D} = \frac{Ax + B}{x^2 + px + q} + \frac{Cx + E}{x^2 + p'x + q'} + \ldots$$

Quatrième cas. Facteurs imaginaires égaux ; on fait

$$\frac{N}{D}=\frac{Ax+B}{(x^2+px+q)^n}+\frac{Cx+E}{(x^2+px+q)^{n-1}}\dots+\frac{Mx+N}{(x^2+px+q)}$$

Il est bien entendu que dans chacun de ces quatre cas, on introduira au deuxième membre autant de fractions de la forme indiquée que le dénominateur D aura de facteurs de la forme supposée ; et même s'il arrive que D ait des facteurs de plusieurs espèces, on admettra aussi des fractions d'autant d'espèces, réglées sur les principes qui viennent d'être établis. Les traités d'algèbre donnent beaucoup d'exemples de cette théorie ; forcés de nous renfermer dans des limites resserrées, nous nous contenterons de présenter les deux suivants.

Pour $\frac{kx+l}{(x-a)(x-b)}=\frac{A}{x-a}+\frac{B}{x-b}$,

on a $kx+l=A(x-b)+B(x-a)=(A+B)x-Ab-Ba$

$k=A+B, -l=Ab+Ba$, d'où $A=-\frac{ka+l}{b-a}$, $B=\frac{kb+l}{b-a}$.

Soit encore $\frac{x^3+x^2+x}{x(x+1)^2(x-1)^2}$ qu'on supposera

$$=\frac{A}{x}\,\frac{B}{(x+1)^2}+\frac{C}{x+1}+\frac{D}{(x-1)^2}+\frac{E}{x-1}.$$

Le calcul donnnera $A=2$, $B=-\frac{1}{4}$, $C=\frac{5}{4}$, $D=1$, $E=-\frac{3}{4}$.

Il est pénible, pour déterminer les coefficients, de réduire au même dénominateur et de résoudre des équations du premier degré. Mais on a des procédés moins embarrassants pour évaluer ces coefficients. Voyez mon *Cours de mathématiques*, n°. 578. F...r.

FRACTURE. (*Chirurgie.*) De *frangere*, rompre ; χαταγμα, solution de continuité.

La fracture est une solution de continuité ou division faite aux os, par une cause mécanique extérieure et dans quelques cas fort rares, par l'action brusque et violente de la contraction musculaire [1].

Ces solutions de continuité varient par rapport à leur siége, à leur caractère particulier et aux accidents qui les compliquent. Elles peuvent en conséquence survenir aux os de la tête, du tronc ou à ceux des membres; bien que ces dernières fractures soient celles que nous nous attacherons plus spécialement à faire connaître, par la raison que les membres sont les plus exposés aux accidents qui les produisent, et que cette connaissance n'est pas inutile aux gens du monde, nous tracerons néanmoins, dans des aperçus très succints, l'étude des fractures des autres parties du corps que nous avons désignées.

1°. Les solutions de continuité des os du crâne, presque toujours accompagnées de lésions aux parties molles, ont pour effets principaux la rupture intérieure des vaisseaux, la déchirure ou le décollement des membranes cérébrales, et par conséquent un épanchement proportionné dans la cavité crânienne. Ces fractures peuvent se borner à la table externe des os du crâne ou comprendre toute leur épaisseur. Elles peuvent aussi être simples ou accompagnées de fracas, avec ou sans déplacement des fragments, et être compliquées d'autres accidents primitifs ou consécutifs, principalement de la présence de corps étrangers.

Si ces fractures sont le résultat de coups de feu, la première indication à remplir est de simplifier les plaies des parties molles par un débridement ménagé et fait avec méthode; s'il n'existait point de plaies, il conviendrait

[1] Nous supposons cependant qu'il n'existe point de fragilité particulière aux os, car dans cet état, ils se fracturent par la moindre cause spontanée, et c'est ce qu'on voit arriver fréquemment chez les personnes atteintes de diathèses ou de cachexies syphilitiques, scrophuleuses, cancéreuses, etc.

toujours de mettre la fracture à découvert pour la traiter selon son état. Dans le cas où il se trouverait des corps étrangers ou des fragments osseux déplacés ou enfoncés vers le crâne, il faut les extraire le plus promptement possible avec les précautions convenables, et panser ensuite ces plaies de la manière la plus simple; ne point violenter la nature et attendre tout de ses efforts. Le trépan n'est ordinairement indiqué que pour l'extraction des corps étrangers. (Voyez mes *Mémoires de chirurgie.*)

2°. Les fractures des mâchoires et des dents ne peuvent être méconnues et se réduisent avec facilité, surtout lorsquelles sont simples. Les bandages contentifs seuls ou précédés de la suture des plaies, lorsqu'elles sont assez profondes ou assez étendues, suffisent pour les réunir et prévenir toute difformité. S'il existe des corps étrangers ou des fragments osseux, entièrement isolés de leur périoste, il faut nécessairement faire précéder le pansement de leur extraction.

3°. Les fractures des vertèbres (celles-ci ne sont pas toutes mortelles); celles des côtes, du sternum, des omoplattes et des os du bassin peuvent présenter les mêmes variétés que les précédentes. Elles ne sont pas toujours aussi faciles à distinguer; mais la thérapeutique étant la même pour tous les cas, il suffit d'en connaître les principales bases. Il faut d'abord prévenir les épanchements locaux ou éloignés par l'usage des saignées révulsives, faire le plus près possible du mal, au moyen de ventouses scarifiées, sur l'application desquelles on doit insister avec plus ou moins de persévérance, selon le besoin. Elles n'exemptent pas d'ailleurs des saignées générales, si elles se trouvaient également indiquées; mais dans aucun cas, les sangsues ne sauraient remplacer les ventouses, dont on seconde ensuite les effets salutaires par une compression graduée et par l'immobilité du sujet. Les bandages unissants, préconisés par quelques auteurs pour les fractures des côtes, sont inutiles et nuisibles,

en ce qu'ils tendent à faire chevaucher en-dedans les deux extrémités des fragments rompus, par la raison fort simple que le thorax étant orbiculaire et les côtés très convexes, ces sortes de bandages doivent nécessairement exercer sur les points saillants une compression concentrique qui fait enfoncer les deux fragments de la côte.

4°. Les fractures des clavicules sont aussi plus faciles à réduire et à maintenir qu'on ne l'a pensé jusqu'à ce jour. Il n'y a cependant point de corset ni de machines qu'on n'ait imaginé et proposé à cet égard; mais, à la grande surprise des auteurs même do ces machines, toujours une difformité plus ou moins sensible échappe à leur application, quelque exacte qu'elle soit; tandis qu'après avoir fixé le bras sur un coussinet très épais, de forme pyramidale, dont la base doit répondre à l'aisselle du côté fracturé, il suffit d'une double écharpe qui embrasse et maintienne près de la poitrine l'avant-bras fléchi, et le bras, dans sa rectitude naturelle, pour rendre toute l'extrémité immobile, et sans que le malade en éprouve la moindre gêne. L'application de quelques ventouses mouchetées sur les parties ecchymosées, si on le juge nécessaire, celle d'un gâteau de chanvre fin enduit d'un mélange de blanc d'œuf et d'eau-de-vie camphrée, qu'on pose sur les fragments réunis de la clavicule rompue, et qu'on soutient avec des compresses graduées, trempées dans la même liqueur, complètent le pansement et l'appareil simple dont nous venons de parler, appareil qui ne doit être levé qu'à l'époque de la formation complète du cal, lequel ne peut être complet avant le quarantième jour.

5°. Enfin, nous entrons dans l'exposé des fractures des membres, lesquelles présentent autant de variétés selon la forme et la nature de la fracture, et selon les accidents qui peuvent les compliquer. Elles sont simples, lorsqu'elles se bornent à un seul os; cependant, la division de cet os peut être transversale, oblique ou dentelée, ce

qui suppose autant de degrés de gravité faciles à concevoir et souvent difficiles à reconnaître. Les fractures peuvent être aussi complètes ou incomplètes ; cette dernière espèce, d'abord admise par les anciens, et contestée ensuite par les modernes, ne peut être révoquée en doute ; on la rencontre assez souvent, surtout chez les jeunes sujets dans les côtes, aux péronés, aux deux os de l'avant-bras, et même dans la substance spongieuse des grands os longs. En effet, l'action de la cause mécanique, lorsqu'elle agit en exerçant une pression directe ou indirecte sur le membre, peut s'étendre dans la moitié de l'épaisseur de l'os vers lequel les effets de cette puissance sont concentrés, principalement si l'autre moitié est plus flexible, et si le tissu fibreux qui la recouvre est plus dense et plus épais que celui de la surface rompue. Dans ces cas, le diagnostic est difficile, et il serait nuisible de vouloir l'éclairer par les signes qui caractérisent les fractures complètes. On aurait d'ailleurs d'autant plus de tort à le tenter, qu'on gagne toujours à traiter les premières comme ces dernières.

Les fractures des membres sont composées, lorsque les deux os du même membre sont divisés, ou lorsque le même os se trouve rompu dans plusieurs points. On les nomme comminutives, quand les os ou même un seul ont été fracassés ou brisés en plusieurs fragments. Lorsque ces fracas sont accompagnés d'attrition dans les chairs et de rupture des principales artères du membre, l'amputation est indispensable.

Toutes ces fractures peuvent enfin être compliquées de plaies aux parties molles, soit que ces divisions aient été produites par les mêmes causes mécaniques, soit qu'elles l'aient été par le déplacement excentrique des os fracturés, et ces plaies peuvent être alors compliquées elles-mêmes de la présence de corps étrangers, et d'autres accidents.

Le diagnostic de chacune de ces espèces de fractures

n'est point difficile à établir; leur pronostic sera de même relatif à chaque degré de gravité.

Quant aux indications curatives, elles offrent très peu de différence pour chacun des membres fracturés. La première qu'on ait à remplir est de simplifier la maladie, autant que possible, en attaquant ses complications par les moyens indiqués. Ainsi, si avec la fracture, il y a plaie aux parties molles, il faut constamment en débrider les angles aponévrotiques, lier les artères qui pourraient avoir déterminé une hémorrhagie, et extraire les corps étrangers, s'il en existe; remettre ensuite les pièces fracturées en rapport, et en opérer l'exacte coaptation; enfin, panser à plat les plaies avec des linges fenêtrés, enduits de substances balsamiques légèrement agglutinatives; couvrir ces linges d'une couche de charpie molette, et appliquer immédiatement l'appareil à fracture, qui sera décrit plus bas.

Telle est en général la méthode à suivre dans tous les cas de fractures des extrémités, quels que soient les accidents primitifs qui les accompagnent. Mais si l'on est appelé trop tard, et que l'inflammation traumatique se soit déclarée, il faut d'abord la combattre, non par l'application des sangsues, ainsi que le conseillent tous les partisans de la méthode broussaissienne (elles ont l'inconvénient d'augmenter la stase des fluides et leur extravasation, favorisée encore par les cataplasmes émolliens usités, ce qui amène promptement le colapsus et la gangrène); mais au moyen des ventouses mouchetées qui ont un véritable effet révulsif accéléré, sans doute par la déplétion sanguine, et auxquelles nous faisons succéder, avec des avantages inappréciables, une compression graduée et uniforme, à l'aide de notre appareil à fracture. Par ces divers moyens, l'on rétablit l'action systaltique des vaisseaux affaiblis, et la circulation des fluides qui s'y étaient arrêtés. Cette méthode compressive nous a toujours réussi, et elle réussira constamment lorsqu'elle sera mise en prati-

que avec les précautions requises, à moins qu'il n'y ait dans l'épaisseur du membre un épanchement trop considérable, ou une attrition plus ou moins profonde. Ce seraient alors autant d'indications particulières pour lesquelles nous renvoyons aux abcès sanguins, lesquels dans tous les cas, doivent être largement ouverts.

Dans les fractures obliques des os cylindriques des membres, et dans celles du col du fémur principalement, tous les auteurs conseillent l'emploi d'appareils à extension permanente; quelques praticiens en étendent même l'usage aux fractures complètes et obliques de la jambe. On emploie cette extension permanente : 1°. dans l'intention de prévenir un cal difforme. 2°. pour vaincre les puissances motrices et s'opposer au déplacement ou chevauchement des fragments osseux. Dans tous les cas, cette sorte d'extension est inutile, et elle devient toujours plus ou moins nuisible. 1°. Elle est inutile, parcequ'on maîtrise très bien et à volonté la puissance des muscles par la compression uniforme et circulaire que nous leur opposons au moyen des compresses que nous plaçons sur le membre, sans aucune espèce d'atelles, en les fixant dans leurs rapports respectifs à l'aide des autres pièces de l'appareil. Ce dernier effet est principalement obtenu par les fanons, pièces formées de deux rouleaux de paille contenus dans une toile fortement tendue sous le membre fracturé, et qui lui sert de plancher élastique. Ces fanons, après avoir été courbés excentriquement par le gonflement primitif du membre, tendent toujours par leur élasticité multiple, à reprendre la ligne droite, et rapprochent ainsi continuellement les fragments osseux qui tendent au contraire à s'écarter les uns des autres.

2°. L'extension permanente est constamment nuisible, en ce qu'elle porte ses effets sur plusieurs points séparés de la partie blessée du membre; d'une part, à l'extrémité inférieure de ce membre, vers laquelle se trouve le point d'appui de la puissance extensive; et de l'autre, à son ex-

trémité supérieure ou au bassin, où se trouve le point d'insertion de cette même puissance; mais elle ne peut agir en même temps sur le lieu de la fracture, en sorte que celle-ci manque de moyens de compression, tandis qu'il s'en exerce une très pénible, accompagnée d'une traction déchirante, qui finit par diviser ou rompre les parties molles extérieures des points d'où partent les liens de la machine, et souvent par faire dilacérer les ligaments articulaires. On en a vu des exemples chez ceux qui ont eu assez de courage pour supporter les douleurs atroces qui suivent ordinairement l'application de ces mécaniques à extension permanente; et nous croyons devoir, à ce sujet, en rapporter un seul, publié par le célèbre John Hunter.

« Un fou voulant s'échapper de l'hospice des insensés d'Édimbourg, grimpe sur le mur du jardin qui en dépendait; mais à peine en eût-il atteint le sommet, qu'une grosse pierre s'en détacha, et, en le renversant dans le jardin, lui fracassa une jambe. On accourut aux cris de ce malheureux, et on le transporta à son lit : les chirurgiens, appelés à son secours, appliquèrent immédiatement sur cette jambe l'appareil à fracture usité, c'est-à-dire à extension permanente. Le malade resta tranquille pendant quelques heures; mais ensuite il commença à se plaindre de la conduite de ses chirurgiens, qu'il accusait de s'être trompés; il ne cessait de leur dire qu'ils avaient pansé la jambe saine pour celle qui était fracturée, et réclamait avec instance qu'on lui ôtât les atelles dans lesquelles on avait si fortement serré sa jambe. Menacé du gilet de force, il se tut, et simula un grand soulagement pour qu'on le laissât tranquille. Pendant la nuit, il profita de l'absence des infirmiers pour défaire l'appareil, et il l'appliqua le mieux qu'il lui fut possible sur la jambe saine : ensuite il enveloppa celle qui était fracturée dans un petit oreiller de plume, qu'il fixa au moyen de quelques liens, et la cacha soigneusement dans la paillasse de

son lit, où il l'avait introduite avec précaution, pour conserver sans doute la rectitude du membre.

» Il laissait entrevoir, au contraire, celle recouverte par l'appareil, sans cependant se laisser approcher de ses médecins, qu'il écartait en feignant un accès de folie chaque fois qu'ils voulaient le visiter; enfin, il fit si bien, qu'on le laissa tranquille pendant fort long-temps, d'autant plus que les infirmiers qui l'assistaient dans ses besoins, voyant toujours sa jambe bien *emmaillotée*, assuraient aux chirurgiens que le malade était toujours en bon état.

» Ce ne fut que lorsque le fou se crut guéri, qu'il leur permit de voir la jambe garnie de son appareil : cependant, pour ne pas les laisser plus long-temps dans l'erreur, il finit par montrer la jambe malade, qui était encore enveloppée dans la plume. Après l'avoir dégagée de cette enveloppe et l'avoir lavée, on fut fort étonné de la trouver guérie et dans une rectitude parfaite. » Certes, c'est une bonne leçon, quoique donnée par un fou.

Nous avons dit que, quelle que soit la nature de la fracture, l'appareil doit rester en place, et sans être renouvelé, jusqu'à l'époque de la soudure complète de l'os, et de l'entière cicatrisation des plaies, s'il en existe. L'on ne doit point se mettre en peine de ce que peuvent devenir les fluides où la matière purulente qui s'exhale de ces plaies : en privant ces solutions de continuité du contact de l'air, par les couches plus ou moins épaisses du linge qui forme l'appareil, on les isole, d'une part, de l'humidité et des miasmes insalubres de l'atmosphère, et de l'autre, on épargne au blessé des pansements douloureux répétés fréquemment d'après toutes les méthodes usitées. On prévient ainsi le frottement des fragments osseux, causé par les mouvements imprimés au membre dans chaque pansement, l'irritation locale, l'érysipèle des téguments, l'inflammation plus ou moins profonde des parties molles, celle des membranes osseuses, la dénudation des

os, leur carie et leur nécrose; enfin, tous les accidents qui peuvent porter le trouble dans les organes intérieurs.

L'action tonique et répercussive des substances spiritueuses camphrées et albumineuses dont les compresses de l'appareil sont imbibées, fluidifie les liquides épaissis et extravasés, les fait rentrer dans les voies de la circulation, et, de concert avec la compression mécanique, ranime l'action des vaisseaux affaiblis, et opère de proche en proche une résolution totale : aussi la suppuration est presque nulle, car l'inflammation des organes lésés est en quelque sorte avortée. Les fluides qui se sont d'abord épanchés de ces plaies dans l'appareil, et que la pression circulaire et uniforme de celui-ci a fait exprimer au dehors, se répandent entre les premières compresses et la périphérie du membre; une partie pénètre dans l'appareil, s'évapore, et leurs molécules les plus épaisses se concrètent, et forment une écorce croûteuse qui se dessèche toujours de plus en plus. Par ce travail combiné d'exsudation et de résolution, le membre blessé se dégorge; les vaisseaux rompus des os et des parties molles se rapprochent et s'anastomosent en tous sens, pour produire la soudure et la cicatrice qu'on trouve en effet formées au soixantième, soixante-cinquième, soixante-dixième ou soixante-quinzième jour, selon l'âge des sujets et la gravité des fractures.

Une expérience de plus de vingt années m'a confirmé les avantages de cette méthode, connue de l'Institut et de l'académie royale de médecine [1]. Néanmoins, ce procédé nouveau exige quelques modifications, selon le mem-

[1] J'ai lieu de croire que cette méthode était usitée chez les anciens peuples de l'orient; car les Égyptiens d'aujourd'hui, après avoir pensé une plaie récente avec des bandelettes enduites de beaume de la Mecque, ne lèvent leur appareil qu'à l'époque où ils croient cette plaie entièrement cicatrisée. Les anciens Égyptiens suivaient sans doute le même procédé pour les fractures des membres; l'on voit au cabinet du roi le squelette d'une momie, sur l'une des jambes duque lon observe les traces d'une fracture complète, réduite avec une telle perfection qu'il n'y a

bre fracturé pour lequel il faut le mettre en usage, et c'est pour cette raison que nous allons retracer rapidement les caractères principaux des fractures qui surviennent aux quatre membres, ainsi que les modifications que nous avons fait éprouver à notre appareil, selon la conformation de chacun d'eux.

Les fractures du bras sont assez communes, et peuvent être l'effet d'une cause mécanique extérieure, ou le résultat de l'action brusque et violente de la contraction musculaire. L'on connaît un assez grand nombre d'exemples de ces dernières fractures survenues à l'humérus. Nous nous rappelons avoir donné nos soins à madame de L..., âgée d'environ quarante-cinq ans, qui, en descendant d'une voiture, s'était fracturé l'humérus à son extrémité supérieure, immédiatement au-dessous des attaches des tendons des muscles grands dorsal et pectoral. L'accident avait eu lieu dans un moment où le marchepied s'étant rompu sous ses pieds, cette dame, d'un embonpoint considérable, était restée suspendue par la main à la poignée de la portière.

Nous connaissons encore un autre exemple de fracture causée par l'action musculaire. Cette solution de continuité arriva, dans la partie moyenne de l'humérus, chez un jeune militaire qui, en s'exerçant avec l'un de ses camarades à se renverser le poignet, les coudes étant appuyés sur une table, se rompit le bras dans un des efforts violents qu'il faisait pour triompher de son adversaire. Quelle que soit d'ailleurs la cause de ces fractures, le procédé le plus propre à leur réunion est celui où l'on peut conserver le bras dans une immobilité parfaite. L'appareil dont nous nous servons avec avantage consiste, 1°. en un bandage de corps muni d'un coussin garni d'étoupes, de forme triangulaire, et assez épais pour re-

point de difformité, et que le cal en est à peine sensible. Ce fait prouve encore que la chirurgie était portée chez ce peuple antique au même degré de perfection que les autres arts utiles.

cevoir le bras lorsqu'il est couvert de son appareil; 2°. celui-ci se compose de compresses carrées, d'un bandage à plusieurs chefs, d'une gouttière de carton qu'on place à la surface postérieure, et de deux très petits fanons, pour former un plan uniforme au membre et conserver sa rectitude. Son application doit être précédée de celle d'un bandage aux doigts, à la main et à tout l'avant-bras, afin de prévenir le gonflement de ces parties. La fracture réduite et l'appareil appliqué, on pose le bras sur le coussin, de manière que le coude soit au niveau de la base du petit matelas, et que le membre soit dans une ligne parfaitement droite. L'avant-bras et la main doivent seuls être fléchis et élevés sur la poitrine, et maintenus dans cette situation au moyen d'une large écharpe qui embrasse tout le buste.

Pour les fractures de l'avant-bras, les compresses et le bandage sont disposés de la même manière, mais on ajoute de plus à cet appareil, lorsqu'il est appliqué, deux petits rouleaux de paille soutenus dans une toile sur laquelle porte l'avant-bras. Ces fanons agissent sur les deux lignes latérales qui correspondent à l'intervalle des deux os, qu'on a soin de protéger de leur contact, au moyen de compresses longuettes et de deux petits paillassons de balle d'avoine. La main doit être mise dans un état de demi-flexion, et l'avant-bras sur un oreiller lorsque le sujet est couché, ou posé dans une écharpe lorsqu'il est debout; car rien n'empêche ceux qui sont atteints de fractures aux membres supérieurs de se livrer à la marche. Nos soldats suivaient ainsi tous les mouvements de l'armée.

L'une des fractures les plus graves et les plus difficiles à réduire dont les extrémités inférieures puissent être atteintes, est la fracture du col du fémur; solution de continuité qui survient plus ordinairement chez l'adulte, mais qui sera d'autant plus facile à s'effectuer, que le sujet sera plus avancé en âge. Les signes principaux qui caractérisent cette espèce de fracture, sont l'immobilité du mem-

bre, l'impossibilité où l'on est de s'en servir pour la sustentation, son élongation contre nature dans le premier instant et la rétroversion du pied en dehors, avec raccourcissement dans les autres périodes. Celle en dedans peut néanmoins exister dans une espèce particulière de de ces fractures, telle que celle qui a lieu à la base de ce col avec enfoncement dans la substance spongieuse du grand trochanter. Ces fractures présentent d'ailleurs encore d'autres variétés décrites dans les auteurs classiques.

C'est pour réduire et maintenir en rapport cette fracture, qu'on a imaginé et mis en usage les bandages ou appareils à extention permanente dont nous avons fait connaître les inconvénients. Il ne faut pas non plus tenir, dans ces cas, une conduite opposée et suivre l'exemple des chirurgiens qui, témoins de ces inconvénients, ont abandonné le membre fracturé à une simple position de rapport, sans l'application d'aucun appareil. J'ai vu plusieurs sujets traités d'après cette dernière méthode, être affligés d'une fausse articulation. L'essentiel dans les fractures du col du fémur, est de mettre les pièces en rapport sans qu'il soit besoin de pratiquer ni extension ni contre-extension permanentes, et de les maintenir ainsi réunies au moyen d'un appareil simplement contentif. Celui dont nous nous servons se compose de compresses qui doivent tenir lieu d'atelles, d'un ou de plusieurs bandages à dix-huit chefs, de remplissages en balle d'avoine de toutes formes et de toutes grandeurs; de deux fanons en paille, et d'un drap pour les y rouler.

Le membre étant maintenu par des aides dans la position et la rectitude convenables, on applique d'abord les compresses immédiates imbibées de la liqueur résolutive, et on place ensuite successivement le bandage à dix-huit chefs de manière à faire imbriquer les bandelettes les unes sur les autres : on termine le pansement par l'arrangement des fanons roulés dans le drap qui sert de plancher élastique à toute l'extrémité. L'un de ces fanons, l'ex-

terne, doit monter jusqu'au-dessus du niveau de la crête de l'os des isles, et être fixé ainsi rapproché du bassin par une ceinture plus ou moins serrée. Pour soutenir le pied relevé, ou dans une extension parfaite, on passe sur sa surface plantaire un étrier fait avec une pièce de toile double, d'une longueur et d'une largeur relatives, qu'on croise sur le coude-pied et qu'on attache sur les deux fanons. On réussit ainsi très bien à réunir et à consolider les fractures du col du fémur, même lorsqu'elles ont lieu dans la portion de ce col renfermée dans la capsule articulaire. C'est la soudure de ce genre de fracture que conteste Asthley Cooper et qu'il n'a jamais, dit-il, été assez heureux pour obtenir sur ses malades, mais cela tient à ce qu'en Angleterre on se sert constamment de mécaniques à extension permanente.

Pour les fractures obliques ou transversales du col du fémur, l'appareil sera composé des mêmes pièces, et il doit être appliqué avec le même soin.

Dans les fractures de la rótule, quelle que soit la direction qu'elles affectent, il y a toujours un écartement plus ou moins considérable des fragments, causé par l'action musculaire qui entraîne le fragment supérieur sur la partie antérieure de la cuisse. C'est cet écartement qui rend si difficile le maintien en rapport des pièces fracturées, et c'est à ce même obstacle qu'est dû sans doute l'opinion que la soudure de cet os n'avait lieu que par l'interposition d'une substance fibreuse, ce qui est une erreur; il ne peut se former entre les deux pièces fracturées aucune substance intermédiaire, puisque leur réunion ne se fait qu'au moyen de la communication des vaisseaux propres à chaque fragment, et qui sont ici d'autant plus faciles à se développer que cet os est très spongieux. Aussi quand on a maintenu les pièces fracturées dans un contact immédiat, à l'aide d'un appareil convenable, à peine trouve-t-on au dehors une trace visible de la fracture. L'appareil décrit pour les fractures du col du fémur convient égale-

ment pour celles de la rotule, en y joignant de plus des compresses graduées qu'on place au-dessus et au-dessous des fragments, et qu'on fixe rapprochées au moyen des bandelettes croisées du bandage unissant des plaies transversales des membres. Il importe ici surtout de maintenir la jambe dans une extension et une rectitude parfaites, et de placer toute l'extrémité sur un plan incliné dont la base doit répondre au talon.

Pour les fractures de la jambe, il suffit seulement que les fanons s'étendent de la plante du pied au-dessus du genou, et qu'on ait l'attention de remplir le vide qui se trouve entre le mollet et le talon, par un coussin composé d'étoupe ou de balle d'avoine, d'une forme pyramidale et assez épais pour que le talon ne touche point le plan élastique du drap fanon; on évite par-là l'entamure et l'ulcération de cette partie.

Il est difficile d'établir des préceptes généraux pour les fractures des petits os de la main et du pied: c'est au génie du chirurgien à employer les appareils qu'il jugera les plus convenables et les plus plus propres à maintenir les pièces fracturées dans une coaptation et une immobilité parfaites.

Enfin, dans tous les cas possibles de fracture, il ne faut pas perdre de vue les effets sympathiques qu'elles peuvent produire sur les organes intérieurs du blessé. Pour les prévenir et les dissiper, il faut désemplir les vaisseaux, s'il y a des signes de pléthore sanguine, et faire observer au malade un régime convenable. W. L...Y.

FRANCE. (*Géographie.*) Les bornes de la France sont, au N.-E., les Pays Bas et l'Allemagne; à l'E., le Rhin qui la sépare de ce dernier pays, la Suisse et la monarchie Sarde; au S., la méditerranée et les Pyrénées qui forment la limite entre ce royaume et l'Espagne; à l'O., l'Océan Atlantique; au N., la Manche.

Du point le plus septentrional de la France (au N. de Dunkerque, par 51° 5′), jusqu'au plus méridional (cap,

de Cerbères, 42° 20' de lat. N.), on compte 225 lieues; et du plus oriental (confluent du Rhin et de la Lauter, 5° 51' de long. E.), jusqu'au plus occidental (cap Saint-Mathieu, à l'O. de Brest; 7° 7' de long. O.), 206 lieues. Sa surface est de 27,000 lieues carrées.

La France a un développement de 500 lieues de côtes, dont 175 sur la Manche, 195 sur l'Atlantique, et 120 sur la Méditerranée, en tenant compte des sinuosités; mais le nombre des bons ports n'est pas proportionné à cette étendue de côtes, qui offrent des aspects essentiellement différents. De Dunkerque à l'embouchure de la Somme, elles sont généralement basses; le bord de la mer est garni de dunes; les débris des collines, poussés par les vents et les vagues, encombrent les ports. Entre l'embouchure de la Somme et celle de la Seine, une suite de falaises blanches n'est interompue que par les embouchures de petites rivières; la plage est formée de galets, débris de ces collines perpendiculaires; ils tendent sans cesse à obstruer les ports. De l'æstuaire de la Seine à celui de la Vire, la côte, d'abord assez élevée, s'abaisse graduellement, et est en quelques endroits bordée de rochers, qui en rendent l'accès difficile. Le reste de la côte de la Manche est rocailleux; entre la presqu'ile du Cotentin et la Bretagne, un vaste attérissement, où se trouvent les marais de Dol, est recouvert chaque jour par la marée montante, et présente une plage funeste aux navigateurs. La côte s'élève ensuite; elle est très découpée; des rochers sortent du milieu des flots et protégent le rivage contre la fureur des vagues, mais forment autant d'écueils dangereux dans les gros temps. C'est dans cette partie, sur l'Océan Atlantique, que sont les belles baies de Brest et de Douarnenez. Depuis l'embouchure du Blavet, au sud de l'Orient, jusqu'à la Gironde, la côte, en partie sablonneuse, s'abaisse de nouveau; les marais salants y sont nombreux; on y voit de grands lacs, tels que ceux du Morbihan et de grand Lieu; en

certains endroits on peut croire que l'Océan s'est agrandi aux dépens du continent, dont il a séparé plusieurs îles qui sont nombreuses dans ces parages; dans d'autres, au contraire, il est évident qu'il s'est retiré et qu'il a couvert plusieurs cantons qui sont aujourd'hui cultivés et contigus à des espaces où l'eau n'est pas profonde et où se forment sans cesse des attérissements tendant à joindre plusieurs îles au continent. Les baies de Quiberon et de Bourneuf, les entrées de la Vilaine, de la Loire, de la Charente et de la Gironde, y forment des échancrures considérables. Au sud de la Gironde, la côte se dirigeant presqu'en ligne droite jusqu'à l'embouchure de l'Adour, est couverte de monticules de sable mobile, formés successivement par les dépôts de l'Océan, dont les plus hauts n'excèdent jamais 180 pieds, et qui sont quelquefois entremêlés d'étangs.

Sur la Méditerranée, la côte, d'abord rocailleuse et assez haute dans le Roussillon, s'abaisse au commencement du Languedoc, et reste unie, marécageuse, coupée seulement çà et là par les embouchures de quelques étangs, jusqu'au-delà des bouches du Rhône; de ce point jusqu'aux confins du royaume, la côte est de nouveau rocailleuse; quelquefois très haute et découpée par de nombreuses échancrures, parmi lesquelles on remarque le port de Marseille, la rade de Toulon et golfe de Juan, fameux par les souvenirs historiques qu'il rappelle.

A l'exception de la Corse, qui lui fut cédée en 1768, et qui est éloignée de 68 lieues de Toulon, la France n'a pas d'île considérable dans les mers d'Europe; on se contentera de citer, dans la Méditerranée, les îles de Lerins et les îles d'Hières; dans l'Océan, Oléron, Ré, Aix, Dieu, Noirmoutier, Belle-Ile, Ouessant, enfin Batz, à l'entrée de la Manche.

La France est montagneuse dans le sud, dans l'est et dans une partie du centre; des plateaux et de vastes plaines ondulées, quelquefois coupées par des chaînes de

collines, occupent les parties du nord et de l'ouest; c'est dans ces dernières que les régions marécageuses sont les plus fréquentes.

Les Alpes maritimes et cottiennes, qui séparent la France de l'Italie, envoient dans la Provence et dans le Dauphiné plusieurs ramifications qui couvrent une partie de ces provinces et qui s'abaissent en se rapprochant soit du Rhône, sur la rive gauche duquel on peut dire que finit cette chaîne, soit de la mer où leurs extrémités forment des caps entre lesquels s'ouvrent des baies et des anses. Les plus hauts sommets sont dans le département des Hautes-Alpes, où les crêtes atteignent en général 1400 toises. Le mont Viso a 1406 toises; le mont Genève, 1843; le Pelvoux, 2100. Dans le département des Basses-Alpes, les plus hautes montagnes n'ont guère plus de 950 toises, et dans celui de la Drôme, 750. Au sud, la cime la plus élevée est le mont Ventoux, 1060 toises, entre les départements de Vaucluse et de la Drome; elle est souvent couverte de neige pendant une partie de l'été, tandis que l'on éprouve de fortes chaleurs à sa base. On voit des glaciers dans les départements de l'Isère et des Hautes-Alpes.

Le cours du Rhône forme en quelque sorte la séparation entre les Alpes et le Jura, qui se dirige du sud-ouest au nord-est, dans les départements de l'Ain, du Jura, du Doubs et de la Haute-Saône, en formant des terrasses parallèles. Quelques cimes du département de l'Ain ont 700 et 900 toises. Les plus hautes du Jura sont le mont Tendre (867 toises); la Dôle (863 toises); le Hasemnatt (746 toises); aucune ne dépasse beaucoup la ligne où s'arrête la végétation.

Les Vosges se joignent au sud au Jura, par le nœud où est la source de la Moselle, et filent au nord entre la Lorraine, à un département de laquelle ils donnent leur nom, et l'Alsace; dans leur prolongement, au-delà du territoire français, ils se rattachent aux Hundsruck. Leurs

plus hautes cimes sont le Ballon d'Alsace (645 toises), le Ballon de Salz ou Murbach (720 toises); le grand Dounoy (523 toises); le Ballon de Ger (625 toises), où est la source de la Meuse, un rameau de hauteurs courant vers l'ouest, et en tournant vers le sud-ouest, atteint au plateau de Langres, où sont, d'un côté, les sources de la Seine, de l'Aube et de la Meuse; de l'autre celle de la Saône, et qui se rattache par la Côte-d'Or aux montagnes du Charolais (295 toises), et du Beaujolais.

Dans l'ouest de Lyon, la montagne de Tarare (250 toises), et le mont d'Or; puis au sud-ouest, le Pilate (350 toises), marquent les points les plus hauts de la continuation de la ligne de faîte vers le sud, jusqu'au Mesen (910 toises), point culminant des Cévennes; un peu plus loin s'élèvent le Gerbier, où est la source de la Loire, la cime de Banzon (420 toises), d'où la chaîne des montagnes du Forez s'avance au nord, en séparant le cours de la Loire de celui de l'Allier. On remarque dans ce rameau des Cévennes, la Pierre sur Haute (1016 toises); le Montozet (850 toises). A la Madelaine (750 toises), au nœud de la source de l'Allier et du Lot, commence le rameau de la Margeride qui va au nord, et ensuite à l'ouest; il se rattache aux montagnes d'Auvergne, dont le Cantal (953 toises), le Puy de Sancy, sommet du mont Dore (966 toises), et le Puy de Dôme sont les principales cimes. Au sud de la source de l'Allier, dans les montagnes du Gévaudan, s'élance la Lozère (764 toises). Un peu plus au sud, à la source du Tarn, la crête des Cévennes se prolonge vers le sud-ouest par les Garrigues, les monts Espinoux et la montagne Noire, jusqu'au col de Graissens.

De l'autre côté de ce col commencent les Corbières, qui sont un rameau des Pyrénées. Ces dernières montagnes se dirigent de l'est à l'ouest, en inclinant un peu au sud-est. Leurs extrémités plongent d'un côté dans la Méditerranée, et de l'autre dans l'Océan. Leurs cimes les

plus hautes se trouvent à peu près vers le centre, sur le territoire espagnol, autour de la source de la Garonne. A l'est des sources de ce fleuve, la crête s'abaisse rapidement jusque dans le département de l'Arriège; là elle se relève comme pour former une nouvelle chaîne qui, au sommet du Canigou, atteint 1441 toises, et au mont Vallier 1445. Depuis ce point, la crête descend, prend plus loin le nom de monts Albères, et se termine brusquement au cap Cerbères. Les sommets principaux du territoire français sont le Vignemale (1721 toises); le pic Moncal (1668 toises); le pic du midi d'Ossan (1532 toises); le pic du midi de Bigorre (1493 toises), où est la source de l'Adour. La plupart des branches qui se détachent des Pyrénées sont perpendiculaires à la direction générale de la chaîne; celles du nord s'étendent dans les départements auxquels celles-ci donnent leur nom, ainsi que dans l'Arriége et dans l'Aude; la plus longue est celle des Corbières, qui forment la ligne de partage entre les eaux de l'Océan et celles de la Méditerranée.

Le système des montagnes d'Auvergne se prolonge dans l'ouest jusqu'au-delà de Limoges; il donne naissance à plusieurs rivières assez considérables telles que le Cher, l'Indre, la Vienne et la Dordogne, enfin à la Charente.

L'Hérault, le Gard, l'Ardèche, sont les principales rivières qui sortent des versants sud et est des Cévennes.

Depuis les Vosges, jusqu'aux départements occidentaux de la France, aucun relief de terrain n'est remarquable par sa hauteur. Deux chaînes de collines traversent le département du Finistère, de l'est à l'ouest; ce sont les montagnes Noires (128 toises); les montagnes d'Arrès (147 toises), qui aboutissent à la rade de Brest.

Un rameau des Vosges filant au nord-ouest, entre la Meuse et la Moselle, va joindre l'Ardenne, dont on peut regarder comme un prolongement le plateau d'où sortent la Somme et l'Escaut.

Dans ce tableau sommaire de la surface de la France, on voit où sont les sources des principales rivières qui

l'arrosent; elles sont loin de tenir un rang remarquable parmi celles de l'Europe; car la Loire, qui est la plus considérable, n'a que 225 lieues de cours, le Rhône que 180, la Seine que 160. Le Rhin ne baigne la frontière que dans un espace de 50 lieues; la Moselle, la Meuse et l'Escaut, ont leurs embouchures dans les pays étrangers. Il ne peut entrer dans le plan de l'Encyclopédie moderne de décrire en détail le cours des rivières de la France; qui, bien que très nombreuses, n'offrent pas, à cause du peu de profondeur de leurs eaux durant une bonne partie de l'année, tous les avantages que la navigation voudrait en retirer.

Les terrains, que les minéralogistes nomment primitifs, composent en grande partie la chaîne des Pyrénées, la presqu'île de la Bretagne, une partie de l'Anjou et des départements de l'Orne et de la Manche; les Vosges, les montagnes du Haut-Dauphiné, d'une partie de la Haute-Provence, la portion méridionale du département du Var et dans le centre du royaume, le Morvan, une partie de la Bourgogne, à la droite de la Saône; le Lyonnais, le Forez, le Vivarais, le Velay, l'Auvergne et le Limousin.

On rencontre, dans les Pyrénées, beaucoup de calcaires, même renfermant des débris organiques, des marbres magnifiques, de très beau porphyre dans les Vosges, du schiste ardoisier en Bretagne.

Quant aux terrains secondaires, le calcaire ammonéen de diverses variétés, s'étend dans la Bourgogne, le Berry, une partie de l'Anjou, du Maine et du département du Calvados, le Poitou, la Saintonge, l'Angoumois et le Périgord; on le retrouve en Lorraine, en Franche-Comté, en Bresse, et sur la rive gauche du Rhône jusqu'à la mer; par intervalle sur la rive droite, puis au versant méridional des Cévennes jusqu'aux Pyrénées.

Le terrain cretacé est borné par l'Océan, depuis l'embouchure de la Dive (*Calvados*), jusqu'à Calais, et en-

suite par une ligne qui passe par Saint-Omer, Lille, Mézières, Bar-le-Duc, Auxerre, Bourges, Chatelleraut, la Flèche, le Mans. On retrouve ce terrain dans la partie méridionale de l'Angoumois et du Périgord, jusqu'aux bords du Lot.

Enfin le terrain tertiaire occupe un espace considérable autour de Paris; la ligne qui le circonscrit passe par Blois, Orléans, Cône, Montargis, Provins, Épernay, Laon, Beauvais, Pontoise, Chartres; il couvre les départements de la Gironde et des Landes, une partie des Hautes-Pyrénées, la Haute-Garonne jusqu'au pied de la chaîne, et une portion de ceux du Tarn et du Lot; il s'en trouve aussi en Auvergne, en Bourbonnais et à la rive gauche de la Saône dans la partie inférieure de son cours.

Les volcans éteints sont nombreux dans les montagnes d'Auvergne et dans les Cévennes; ils embrassent un espace compris entre la frontière du département de l'Allier et la limite du département de l'Ardèche. Ils forment, çà et là, des chaînes continues, dont la principale, qui a 40 lieues de longueur, naît à la partie septentrionale du département du Puy-de-Dôme, le partage dans toute son étendue et traverse celui du Cantal en suivant une direction voisine de celle de la méridienne; dans le premier, on compte environ 70 montagnes, où l'on reconnaît encore une cinquantaine de cratères, dont plusieurs sont parfaitement conservés. Quelques-uns de ces cratères offrent des coulées de lave. Les basaltes sont très communs dans ces montagnes, ainsi que dans celles du Velay et du Vivarais. On rencontre aussi des volcans éteints près de Milhaud (*Aveyron*), près de Montpellier et de Lodève (*Hérault*), et près d'Aix et de Toulon (*Bouches-du-Rhône* et *Var*).

Des mines de houille très riches se trouvent autour de Lille et de Valenciennes (*Nord*), où les plus remarquables sont celles d'Anzin; aux environs de Sarrelouis (*Moselle*), au Creusot (*Saône-et-Loire*), à Dieuze (*Niè*



vre), à Saint-Étienne et Rive-de-Giers (*Loire*), près d'Alais (*Gard*), et de Lodève (*Hérault*), à Aubin (*Aveyron*), à Figeac (*Dordogne*), près de Saumur (*Maine-et-Loire*), à Montrelaix (*Loire Inférieure*), et dans beaucoup d'autres lieux : leur produit annuel est de 30 millions de quintaux ; quelques-unes de celles des montagnes du centre manquent de débouchés, à cause de la difficulté des transports et du manque de canaux de navigation.

Plus des deux tiers des départements ont des mines de fer : c'est dans ceux de Haute-Marne, Haute-Saône, Nièvre, Côte-d'Or, Dordogne, Orne, Meuse, Moselle, Ardennes, Isère, Cher, Aude, Pyrénées-Orientales, Arriège et Haute-Vienne, que ce métal est le plus abondant, et que se trouvent les usines les plus considérables.

Des mines de plomb s'exploitent à Poullaouen et à Huelgoet (*Finistère*), à Villefort (*Lozère*), à Vienne (*Isère*), et ailleurs ; quelques-unes fournissent aussi de l'argent. Ce dernier métal ne se rencontre seul qu'à Allemont (*Isère*). Il y a des mines de cuivre à Saint-Bel et Chessy (*Rhône*), dans les Basses-Pyrénées et les Hautes-Alpes. Le département de la Haute-Vienne et d'autres ont offert des indices d'étain. On trouve des paillettes d'or dans le Rhin, le Rhône, la Garonne et d'autres rivières, surtout dans le sud ; mais les ramasser est un métier moins profitable que travailler dans une forge. La calamine ; l'antimoine, le manganèse, les pyrites et les schistes alumineux abondent dans plusieurs départements.

Indépendamment des marais salants si nombreux sur les côtes de l'ouest et du sud, et qui fournissent une immense quantité de sel, la France a des sources salées dans les départements de la Meurthe et du Jura : en 1819, on a découvert à Vic (*Meurthe*), une mine de sel gemme, dont la richesse semble inépuisable.

Les eaux minérales sont très nombreuses ; on en compte près de 700, et chaque jour le désir de servir l'humanité

ou de vivifier un canton pauvre, en fait découvrir de nouvelles. Bornons-nous à nommer celles qui, chaque année, sont les plus visitées dans la belle saison; ce sont Bagnères et Barèges (*Hautes-Pyrénées*), Bagnères-de-Luchon (*Haute-Garonne*), Bourbonne (*Haute-Marne*), Plombières (*Vosges*), Vichi (*Allier*), Mont-Dore (*Puy-de-Dôme*). Les boues de Saint-Amand, imprégnées d'eaux thermales, sont dans le département du Nord. Plusieurs de ces sources minérales étaient fréquentées dans les temps anciens. On y a retrouvé des bains et des bâtiments contruits par les Romains.

Parmi les autres productions du règne minéral, dont l'industrie tire parti, on remarque les porphyres des Vosges; les granits des contrées où se trouve cette roche; les pierres à bâtir si communes dans le bassin de la Seine et dans d'autres pays; les pierres à lithographier de Châteauroux, de Belley et de Dijon; les ardoisières des départements de la Manche, de la Meuse, des Ardennes, des Pyrénées et surtout de Maine-et-Loire; les argiles de toutes les sortes, le plâtre de Paris et d'Aix (*Bouches-du-Rhône*); les pières meûlières de la Ferté-sous-Jouarre; les pierres à fusil; le kaolin ou terre à porcelaine de Saint-Yriex, près de Limoges; enfin les grès à paver, trop rares dans beaucoup de départements.

Une grande partie des départements du nord et plusieurs de ceux de l'ouest offrent un sol souvent gras et généralement fertile. Le même sol se retrouve dans les départements du Rhin, la Limagne d'Auvergne, la vallée du Craisivaudan, la vallée de la Garonne, dans les plaines de Lot-et-Garonne, du Tarn, de l'Aude et de l'Hérault. Dans une partie des départements de l'ouest, surtout dans ceux de la Bretagne; dans plusieurs de ceux du midi, le sol est plus sablonneux. Le gravier se montre dans plusieurs départements de l'est et du centre; la craie, ainsi que nous l'avons dit précédemment, se rencontre principalement entre la Meuse et la Loire, et aussi plus à

l'ouest. Enfin les pays que parcourent ou auxquels aboutissent les montagnes, et ceux que le Rhône ou ses affluents arrosent au-dessous de Lyon, abondent en cailloux roulés qui souvent couvrent une partie du sol. On peut citer comme rebelles à la culture, les rochers des Alpes et des Pyrénées, une grande partie des escarpements du Jura, des Vosges et des montagnes du centre, les craies de la Champagne pouilleuse, les Landes, enfin, les bruyères de la Bretagne et quelques marais; heureusement, ces sortes de terrains ne sont pas communs, et une activité persévérante a réussi à rendre quelques-uns d'entre eux productifs.

Située vers le milieu de la zone tempérée, la France jouit en général d'un climat doux et d'un air pur. La température moyenne de l'année est, à Dunkerque, de + 10° 3'; à Paris, de 10° 6'; à Saint-Malo, de 12° 3'; à Nantes, de 12° 6'; à Clermont (*Puy-de-Dôme*), de 10°; à Bordeaux, de 13° 6'; à Montpellier, de 15° 2'; à Marseille, de 15°; à Toulon, de 16° 7'. Ces exemples font voir que le voisinage des montagnes ou celui de la mer, l'élévation du sol et d'autres circonstances, influent, indépendamment de la latitude, sur le climat des lieux cités. Dans les départements baignés par l'Océan, et dans ceux où s'étend l'influence des vents qui y dominent, les pluies arrivent par les vents d'O., de N.-O. et de S.-O., qui y sont les plus fréquents; plus on s'avance au N., plus la température est variable. Dans la partie du royaume couverte par les Ardennes et les Vosges, le climat est froid et humide. Dans les parties hautes des Alpes, des Pyrénées et des Cévennes, la neige séjourne sur la terre pendant six mois et plus. Les vents qui passent sur ces contrées glacées portent le froid et la désolation partout où ils soufflent; c'est ce qui rend le vent du N.-O. ou mistral si désastreux pour les plaines de la Provence, le vent d'E. pour le revers occidental des Alpes. La grêle qui ravage trop souvent les cantons voisins des montagnes et quel-

ques-uns de ceux de l'intérieur, est plus rare dans ceux où l'humidité prévaut. Celle-ci entretient presque constamment une belle verdure dans les pays du N. et du N.-O., tandis que dans tous ceux qui sont au S. des Cévennes et dans le bassin inférieur du Rhône, la campagne est comme brûlée pendant l'été. Le nombre moyen des jours de pluie est de 134 sous la latitude de Paris, de 175 et plus en Bretagne et sur les côtes de la Manche, de 105 entre 43 et 46 degrés de latitude; il est seulement de 64 à Marseille et à Toulon.

Les circonstances que nous venons d'indiquer exercent une grande influence sur la végétation. On ne peut cultiver la vigne en grand qu'au sud d'une ligne qui, tirée d'un point un peu au nord de l'embouchure de la Loire, aboutit un peu au nord de Montmédy. Cette ligne est extrêmement sinueuse, car elle se rapproche d'Angers, de Laval, du Mans, de Vendôme, d'Orléans, de Chartres, de Dreux, de Louviers, de Pontoise, de Beauvais, de Montdidier, de Laon, de Rethel, de Montmédy, de Metz; de là elle longe le cours de la Moselle au nord; entre les points que nous venons d'indiquer, il y a de vastes espaces où l'élévation du sol s'oppose à ce que l'on puisse faire du vin.

Le maïs est un autre végétal dont la culture est bornée par une ligne qui va de l'embouchure de la Gironde au confluent de la Lauter et du Rhin. On peut inférer de ces deux exemples que l'âpreté de climat produite par le voisinage de la mer, contrarie la maturité complète du raisin et du maïs.

Il n'en est pas ainsi de l'olivier. Il ne croît en France que dans le bassin de la Méditerranée, à l'est des Corbières, et au sud des rameaux des Cévennes qui viennent joindre ce prolongement des Pyrénées. Cet arbre remonte le long du Rhône jusqu'à Viviers sur la rive droite; sa ligne, sur l'autre rive, est bornée par les ramifications des Alpes qui lui offrent un abri du côté du nord et de l'est; elle passe près de Carpentras, Apt, Forcalquier,

Sisteron, Digne, Draguignan, Vence, et aboutit au Var.

Quant à l'oranger, il ne peut être élevé en pleine terre que dans quelques cantons maritimes du Roussillon, et dans les voisinages de Toulon et d'Hyères, de Cannes et de Fréjus (*Var*). Quelquefois la rigueur de l'hiver est telle, dans ces contrées méridionales, qu'elle y détruit les orangers, et même les oliviers.

Si le voisinage de la mer est nuisible à la croissance de divers végétaux, il favorise celle de plusieurs plantes qui, indigènes du sud, ne peuvent résister, sans abri, aux hivers de Paris et d'autres lieux plus orientaux : telles sont le figuier, le grenadier, le laurier, le myrte, etc., que l'on voit en pleine terre au Havre, à Cherbourg, et par conséquent plus au sud.

La France ne compte qu'un petit nombre de cantons où soit la rigueur du climat, soit la mauvaise qualité du terrain s'oppose à la culture du froment. La récolte ordinaire est de 51,000,000 hectolitres par an; celle du seigle est de 30,291,000 hect.; celle du maïs, de 6,302,000 hect.; celle de l'avoine de 32,066,000 hect. : cette dernière céréale ne se cultive que dans les départements du nord et dans une partie de ceux de l'ouest et du centre. La culture du sarrasin n'a lieu que dans les terres maigres de la Bresse et du Limousin, dans les bruyères de la Bretagne, enfin dans la Basse-Normandie et le Maine; son produit est de 8,409,000 hect.

C'est principalement dans les départements du nord et de l'est que l'on récolte le lin, et dans une partie du centre et du sud le chanvre. La culture de la betterave pour la fabrication du sucre a pris une grande extension; celle des plantes oléagineuses est très active dans le nord, celle de la garance sur les bords du Rhin, et dans le midi.

Les pays montagneux sont les plus boisés, notamment les Ardennes, les Vosges, le plateau de Langres, la Côte-d'Or, le Morvan, le plateau à l'est d'Orléans, entre la Loire et la Seine; les Cévennes, les montagnes d'Au-

vergne et celles du Limousin ; enfin le Jura, les Alpes et les Pyrénées ; la partie septentrionale de la France a quelques grandes forêts isolées, et beaucoup qui sont moins considérables ; l'ouest et le sud sont bien moins riches en bois. En 1826, les forêts couvraient une surface de 6,521,470 hectares ; les arbres les plus communs sont le chêne, l'orme, le hêtre, le frêne, le châtaignier, le pin et le sapin. On élève le mûrier dans plusieurs départements au sud de Lyon.

Quoique les races des chevaux soient fort bonnes, le nombre de ces animaux ne suffit pas au besoin de la population ; on en tire des pays étrangers. Il en est de même des bœufs ; c'est surtout dans les montagnes de l'intérieur que l'on propage ces animaux qui, ensuite, sont envoyés dans les départements où on les employe au labourage, puis dans les pâturages où on les engraisse. La race des moutons s'est beaucoup améliorée ; cependant on fait encore venir du dehors une certaine quantité de laine. Depuis quelques années, on a introduit les chèvres qui donnent la laine dont on fabrique les châles de Cachemire.

Quant aux animaux carnassiers, les ours et les loups sont ceux qui causent le plus de dommage ; mais les premiers ne se rencontrent guère que dans les Alpes, le Jura et les Pyrénées. Les forêts sont peuplées de sangliers, de bêtes fauves, et de gibier de toute sorte. Les hautes montagnes, les bois et les eaux ne manquent ni d'oiseaux de proie, ni de ceux qui sont propres à chacune de ces localités.

Acclimatés depuis long-temps en France, les vers à soie sont surtout élevés dans les départements du sud ; les abeilles abondent dans un grand nombre de cantons : le miel de Narbonne jouit d'une grande célébrité.

Il y a, principalement dans le midi, diverses espèces d'insectes incommodes ; mais celles des reptiles malfaisants sont peu nombreuses.



On pêche dans les rivières et sur les côtes beaucoup de poissons excellents ; dont la pêche, notamment celle du hareng, de la sardine, du maquereau et du thon, entretient une population nombreuse. Les meilleures huîtres sont celles de Marennes et de Cancale.

Parlons maintenant de la population de la France ; d'après le dernier dénombrement et les recensements qui l'ont suivi, elle est de 31,851,545 ames ; le terme moyen par lieue carrée est de 1,172. Abstraction faite de Paris, le département continental le plus peuplé (*Nord*), en compte 3,208, et le moins peuplé (*Hautes-Alpes*), 545 par lieue carrée. Les départements les plus peuplés sont en même temps ceux où l'industrie est la plus active

Les premières notions historiques que nous ayons sur la France sont celles que César nous a laissées dans ses mémoires sur la guerre des Gaules ; ce pays s'étendait entre les deux mers, les Alpes, les Pyrénées et le Rhin, et même au-delà du Jura. Trois peuples différents de langage et de mœurs l'habitaient ; les Belges dans le Nord, jusqu'à la Seine et à la Marne ; les Celtes dans le reste de la contrée jusqu'à la Garonne ; là commençait le territoire des Aquitains, borné au sud par les Pyrénées. Les Romains ayant conquis la Gaule, y introduisirent leur langue et leurs lois. Vers la fin du deuxième siècle après J.-C., les peuples germains commencèrent à les troubler dans leur possession, et après diverses vicissitudes, les Visigoths, les Bourguignons, et les Francs parvinrent, dans la première moitié du cinquième siècle, à se fixer dans les Gaules ; ensuite les Francs vainquirent les autres peuples, et restèrent maîtres du pays qui finit par prendre leur nom. Les Sarrasins envahirent le sud-ouest de la France dans le huitième siècle ; les Francs les en chassèrent.

En 751, la ligne des rois qui existait depuis 480, fut exclue du trône. Il fut donné à une autre famille. Celle-ci, après Charlemagne, fut troublée par des dissentions in-

testines qui facilitèrent aux officiers de la couronne, le moyen de se rendre indépendants. La royauté, qui n'était plus guère qu'un vain titre, échappa aux héritiers de Charlemagne.

En 987, Hugues-Capet, un des plus puissants feudataires de la couronne, et dont les ancêtres l'avaient même portée par intervalle, prit le titre de roi. Ses successeurs réussirent à recouvrer successivement toutes les seigneuries qui avaient été aliénées ; ils firent cesser peu à peu l'anarchie féodale, et augmentèrent graduellement leur pouvoir [1]. Les villes, derniers refuges de la liberté, obtinrent des chartes qui leur garantirent leurs priviléges; les communes eurent une organisation; aux États-Généraux de 1303, elles parurent pour la première fois sous le nom de tiers-état. Ces assemblées, qui n'étaient appelées que lorsque les besoins du royaume l'exigeaient, proposèrent souvent des lois salutaires. Les derniers États-Généraux eurent lieu en 1614. Quelques provinces conservèrent leurs États particuliers.

Les peuples teutoniques avaient apporté en France leurs lois et leurs coutumes, qui, dans beaucoup de provinces, furent substituées au droit romain : chaque petit seigneur avait ses tribunaux; le royaume offrait dans la jurisprudence une bigarrure très défavorable à la prompte administration de la justice. Cependant les rois, depuis Louis VI, avaient peu à peu attribué aux juges qu'ils nommaient, la connaissance des causes dans lesquelles les seigneurs refusaient de prononcer; l'anarchie et la violence diminuèrent; mais le droit du plus fort prévalut encore pendant long-temps, surtout dans les campagnes; les excès auxquels les nobles se livraient, excitèrent plusieurs soulèvements; le plus remarquable fut celui qui eut lieu en 1358, et qu'on nomma *la jaquerie*.

Il paraît que la servitude personnelle existait dans les

[1] Voyez l'article *Féodalité*.

Gaules avant l'invasion des Francs. Les rois commencèrent par affranchir les serfs de leurs domaines ; comme c'était généralement à prix d'argent, leur exemple trouva des imitateurs. Finalement, il n'exista plus de serfs en France, que dans une province réunie assez récemment, la Franche-Comté, où les moines de Saint-Claude jouissaient de droits qui réduisaient leurs vassaux à la condition des esclaves. Ce privilége odieux fut aboli en grande partie par Louis XVI, en 1779 : la révolution fit le reste.

La religion chrétienne fut prêchée dans les Gaules dès le premier siècle. Elle ne tarda pas à s'y répandre. Il était naturel que dans les temps d'ignorance, les ecclésiastiques, qui possédaient seuls quelque instruction, acquissent un grand crédit : ils s'immisçaient dans toutes les affaires. Plusieurs rois essayèrent de s'opposer à cet état de choses. Philippe-le-Long rendit, en 1319, une ordonnance portant qu'il n'y aura nul prélat au parlement, parceque le roi fait conscience de les empêcher de vaquer au gouvernement de leur spiritualité. L'arrêt que le parlement rendit depuis, en 1461, sous Charles VII, est conforme à cette ordonnance ; mais l'esprit et la lettre d'une loi si sage, furent trop fréquemment enfreints.

Avant 1789, le gouvernement français était une monarchie dans laquelle le roi exerçait seul le pouvoir législatif : cependant les lois, pour être exécutoires, devaient être enregistrées par les parlements et autres cours souveraines, qui avaient le droit d'adresser des remontrances au monarque. Ces cours s'étaient montrées jalouses dans diverses occasions, de défendre la liberté et les droits des citoyens, de s'opposer aux volontés despotiques des ministres et de leurs agents, et de mettre un frein aux entreprises du sacerdoce. Quelquefois aussi elles s'étaient prononcées contre des réformes utiles.

En 1789, l'embarras des finances força le gouverne-

ment de convoquer les États-Généraux. Le revenu était de 480 millions; mais il existait un déficit de 56 millions, provenu en partie des profusions de la cour. Le 19 juin 1789, les États-Généraux se déclarèrent assemblée nationale et jurèrent de ne pas se séparer avant d'avoir donné une constitution à la France. Il n'entre pas dans le plan de cet ouvrage de passer en revue tous les événements qui suivirent cet acte mémorable.

La résistance que les réformes éprouvèrent, et les menaces des étrangers entrés sur le territoire français, en 1792, exaspérèrent violemment les esprits; ce qui restait des anciennes institutions fut aboli, le trône fut renversé. La France déchirée par la guerre civile, agitée par les passions de différents partis, réussit cependant à chasser les étrangers, et à se rendre maîtresse des pays qui avaient fait partie de l'ancienne Gaule. Les armées passèrent les frontières, et par leurs triomphes constants, contraignirent les ennemis à signer la paix.

La république cessa d'exister en 1804; Napoléon Bonaparte, que ses campagnes en Italie avait placé au rang des plus illustres capitaines, fut alors proclamé empereur. Par une suite de brillantes conquêtes, cet homme extraordinaire agrandit considérablement le territoire français, qui fut divisé en 154 départements, et qui s'étendit de Lubeck au nord, à Terracine au sud. Napoléon avait humilié les rois, et mécontenté les peuples; son empire s'écroula; la France fut envahie par les étrangers, et reprit les limites qu'elle avait avant 1792.

Louis XVIII remonté, en 1814, sur le trône de ses pères, donna la charte constitutionnelle que Charles X, son successeur, a juré, en 1825, de maintenir. Ce pacte fondamental, exécuté fidèlement, peut faire le bonheur des Français, car il leur assure les droits que réclamèrent, en 1789, les cahiers remis aux députés qui devaient siéger aux États-Généraux, et confirme une grande

partie des réformes qui se sont effectuées pendant la révolution.

On sait que la langue française est un des idiomes européens qui sont dérivés de la langue des Romains, et surtout du dialecte populaire, nommé *romana rustica.* Du mélange de cette langue avec celle des Gaulois et des Francs, s'est formé graduellement le français actuel. Dans beaucoup de provinces, il existe des patois ou dialectes; et ceux du midi de la France se rapprochent de l'ancienne langue romaine. La langue française, grâce à la clarté et à la régularité de sa construction, et à la foule de chefs-d'œuvre qu'elle a produits, est devenue la langue de la bonne société et de la diplomatie en Europe, en Amérique et ailleurs. Elle est la langue vulgaire dans une partie de la Suisse, en Savoie, et dans les Pays-Bas, au Canada, dans l'île d'Haïti, dans les anciennes colonies de la France, et dans celles que nous avons conservées.

Les habitants du département du Morbihan et du Finistère, parlent le *brezonec* ou l'idiome des anciens Belges, et une partie de ceux du département des Basses-Pyrénées, l'*escuarac* ou basque.

Le flamand est assez usité dans le département du Nord, et l'allemand dans le Haut et le Bas-Rhin.

Dès les temps anciens, les lettres fleurirent dans les Gaules; après les ténèbres du moyen âge, elles se ranimèrent. Sous Louis XIV, elles brillèrent du plus vif éclat. Le progrès des lumières a été constant malgré les efforts de la superstition et de l'ignorance pour l'arrêter. La difficulté des communications et la différence des idiomes sont des obstacles qui s'opposeront encore long-temps à ce que les habitants des campagnes s'instruisent et améliorent leur condition. Le nombre des écoles primaires est trop peu considérable pour les besoins de la population.

La Charte garantit la liberté des cultes; ce droit, re-

connu par Henri IV, avait été méconnu par Louis XIV, lorsqu'on 1685, cédant à des suggestions pernicieuses, il révoqua l'édit de Nantes. Les protestants essuyèrent alors des persécutions ; mais la marche progressive des lumières avait tellement adouci les mœurs, que la France n'eut pas à gémir des scènes d'horreur qui, dans le siècle précédent, de 1525 à 1560, n'avaient pas cessé de l'épouvanter. Louis XVI rendit aux protestants la jouissance des droits civils, dont ils avaient été privés. On compte, en France, 6,000,000 de protestants.

Avant la révolution, l'industrie, gênée par des réglements, ne pouvait prendre un essor qui lui permît de rivaliser en tout avec celle des étrangers; débarassée de ses entraves, elle a prouvé qu'elle ne redoutait la concurrence dans aucun genre ; c'est ce qu'ont montré les expositions des produits des arts industriels, qui, depuis 1802, ont eu lieu à diverses époques.

On ne peut nier non plus que l'agriculture ne soit aujourd'hui plus florissante qu'autrefois : quand, vivre sans rien faire passait pour un mérite, et que mendier était réputé acte de sainteté, il n'était pas étonnant que l'activité se trouvât découragée; d'ailleurs, le travail de la terre, quoique recommandé et enjoint par le Créateur, paraissait dégradant, à cause de la misère extrême de la plupart de ceux qui s'y livraient. Les idées ont, à cet égard, subi une heureuse réforme; l'abolition de la dîme et des droits féodaux, ainsi que plus de division des propriétés, a donné la possibilité de multiplier les produits de l'agriculture. De plus, cet art a profité des découvertes faites dans les sciences, et si, dans quelques départements, sa marche est encore arriérée, on peut espérer qu'à la longue, il secoura les préjugés de la routine, pourvu que les actes du gouvernement ne contrarient pas la bonne volonté des citoyens.

Le produit brut de l'agriculture est estimé annuellement à 3,027,257,508 fr., pour le règne végétal; et, en

y comprenant le règne animal, à 4,678,728,885 fr. Après les grains, dont la valeur figure dans cette somme pour 1,929,330,848 fr., la production principale du sol français est le vin, dont la valeur s'élève à 718,941,675 fr. Les vins de France, qui sont reconnus les meilleurs pour l'usage habituel, font les délices des gourmets dans tous les pays du globe, et le vin de Champagne, entre autres, est savouré avec complaisance par l'habitant des vastes steppes de la Mongolie. Les eaux-de-vie de Cognac et de Montpellier jouissent, dans tout le monde, d'une réputation bien méritée.

L'industrie française a su metre à profit les matières brutes que la nature lui offre dans le pays, et celles que le commerce tire des pays étrangers. Elle embrasse tous les genres de travaux que la main des hommes peut effectuer, que leur intelligence et leur adresse dirigent, et qui servent à leurs besoins dans tous les genres. Pour en donner une idée générale, il suffit de citer les draperies de Louviers, Sedan, Elbeuf, Castres, Lodève, Amiens, Viré et Carcassonne; les casimirs et autres lainages de Reims, Limoges, Orléans, Lisieux, Mende, Montauban, les tapisseries d'Aubusson, de Beauvais et des Gobelins; les batistes de Cambrai, Douai, Valenciennes; les toiles do Flandre, de Bretagne, du Mans et du Dauphiné; les dentelles d'Alençon, du Puy, de Caen, de Chantilly et de Valenciennes; les papeteries d'Annonay, de Limoges, d'Angoulême, d'Auvergne et des Vosges; les filatures et les tissus de coton de Tarare, Saint-Quentin, Alençon, Paris, Rouen, Abbeville, Troyes; les toiles peintes de Mulhouse et de Colmar; les chapeaux de Paris, Lyon, etc.; les tanneries de Paris, Sens, Rennes, Troyes; les chamoiseries de Grenoble, Paris, Niort, Milhau; les fers forgés de Vienne, Vierzon, la Charité, Ancenis; l'acier de Saint-Étienne, Gray, Orléans, Amboise, Foix, Toulouse, Klingenthal; les épingles et les aiguilles de l'Aigle; les armes à feu de Tulle, Paris,

Charleville, Saint-Étienne; la quincaillerie de Paris, Strasbourg, Thiers, Saint-Étienne, Chatelleraut, Langres; l'orfèvrerie et la bijouterie de Paris; l'horlogerie de Besançon, Montbelliard, Saint-Nicolas-d'Aliermont (Seine-Inférieure), Paris; l'imprimerie et la librairie de Paris, Lyon, Avignon; la porcelaine do Paris, Sèvres, Limoges; la poterie de Sarguemines, Creil, Montereau, Nevers; les soieries de Lyon, Nîmes, Tours, Avignon, Paris; les tissus en duvet de cachemire de Paris et Reims; les cristaux de Montcenis et Bacara; les glaces de Saint-Gobin.

La valeur totale des produits de l'industrie est estimée à 1,802,800,000 fr. par an.

Le commerce de la France, tant à l'intérieur qu'au dehors, est très considérable; en 1824, les exportations se sont élevées à 440,542,000 fr., dont 163,056,000 fr. en produits naturels, et 277,486,000 fr. en produits manufacturés. Dans la même année, la valeur des importations a été de 454,861,000 fr.

Le commerce de longs cours, le cabotage et la pêche employent 80,331 navires de toutes grandeurs, jaugeant 2,620,255 tonneaux et montés par 328,486 hommes. Les principaux ports de commerce sont, sur l'Océan, Dunkerque, Dieppe, le Havre, Rouen, Honfleur, Caen, Granville, Saint-Malo, Nantes, La Rochelle, Bordeaux, Bayonne, et sur la Méditerranée, Cette et Marseille [1].

C'est sous le règne de Louis XV que l'on a commencé à organiser le système des grandes routes qui facilitent les communications dans l'intérieur, mais leur nombre n'est pas suffisant, et quelques parties du royaume restent en quelque sorte comme étrangères aux autres. Les routes royales sont divisées en trois classes; la longueur de celles de la première est de 1,258 lieues, de celles de

[1] V. *Commerce*, *Exportation* et les divers articles d'économie politique.

la seconde de 717, de celles de la troisième de 5,241. Les canaux du midi, du centre, de Briare, de Saint-Quentin, lient entre eux les fleuves navigables de la France; le canal de Monsieur, celui du duc d'Angoulême et celui des Landes compléteront ce grand système de navigation. Des communications d'un ordre secondaire par eau, réclament un plus grand nombre de canaux, surtout pour les cours d'eau qui ne sont que flottables. La longueur des canaux achevés est de 370 lieues, celle des canaux en construction de 560, celle des rivières navigables de 1,877.

La France, divisée autrefois en provinces et en grands gouvernements de grandeurs fort inégales, l'est aujourd'hui en 86 départements qui comprennent 362 arrondissements communaux ou sous-préfectures, 2842 cantons et 39,381 communes. Sur ce nombre, on compte 1,900 villes. Le nombre des paroisses est de 50,000, celui des villages de plns de 100,000.

Il y a pour tout le royaume des codes de lois uniformes. La justice est rendue par des cours royales et des tribunaux inférieurs. Les magistrats modernes se sont montrés les dignes successeurs de ceux dont la France s'enorgueillissait jadis. La cour de cassation, à qui la révision suprême des jugements est attribuée, conserve l'uniformité de jurisprudence et de législation.

Les recettes présumées pour l'année 1828 ont été évaluées à 924,410,361 fr., et les dépenses à 922,711,602 fr., sur lesquelles l'intérêt de la dette publique s'élève à 201,337,867 fr.

L'armée de terre est de 233,770 hommes de toutes armes. Les places fortes, citadelles, châteaux et postes militaires sont au nombre de 187, et divisés en quatre classes. Il y a des écoles spéciales pour le génie, l'artillerie et la cavalerie, et d'autres écoles militaires. La France est le premier État de l'Europe qui, sous Louis XIV, ait offert un asile aux militaires que leurs blessures ou

leurs infirmités empêchaient de continuer leur service. Le magnifique établissement de Paris a une succursale à Avignon.

La marine consiste en 36 vaisseaux de ligne, 35 frégates, 7 corvettes, et 200 autres bâtiments de guerre. Les ports de la marine militaire sont Cherbourg, Brest, Lorient, Rochefort sur l'Océan, et Toulon sur la Méditerranée.

Paris, capitale de la France, est une des plus grandes villes du monde, la seconde de l'Europe pour la population, et la première pour le nombre de ses institutions scientifiques et littéraires, et pour l'agrément de son séjour. Paris fait un commerce très considérable : il fournit un cinquième des produits industriels du royaume. Il est embelli de beaucoup d'édifices publics et particuliers; et chaque jour des améliorations tendent à rendre cette vaste cité plus propre et plus saine. La réunion de ce qui contribue à l'instruction et au divertissement y attire une foule d'étrangers.

En parlant du commerce et de l'industrie, nous avons cité les villes et les lieux les plus remarquables sous ces deux rapports : nous nommerons encore Lille, Orléans, Limoges, Châlons-sur-Saône, Dijon, Strasbourg, Nancy et Metz; il est impossible, dans un ouvrage de la nature de celui-ci, d'entrer dans des détails sur ces villes; on les trouve dans tous les traités de géographie; et quant à leur population, l'*Annuaire du bureau des longitudes* donne tous les ans les renseignements que l'on peut désirer sous ce rapport.

Plusieurs villes renferment des restes précieux de monuments anciens; surtout Nîmes, Arles, Apt, et Autun.

La Corse forme un département; sa surface est de 440 lieues carrées, sa population est de 185,000 ames. L'île est traversée par une chaîne de montagnes granitiques, dont les sommets les plus élevés ont 1,333 toises au-dessus du niveau de la mer, et conservent de la

neige pendant la plus grande partie de l'année. De belles vallées entrecoupent les montagnes; le climat est salubre, excepté dans les cantons bas; le sol y serait plus productif si l'agriculture y était moins négligée : on y élève beaucoup de bestiaux. Ajaccio, sa capitale, est sur la côte occidentale de l'île et a un bon port. Cette ville a vu naître Napoléon.

Maîtresse autrefois de vastes colonies dans les différentes parties du monde, la France les a successivement perdues pour la plupart. Il ne lui reste plus dans l'Amérique septentrionale que les petites îles de St-Pierre et Miquelon, près de Terre-Neuve, où les pêcheurs de morues ont le droit de s'établir momentanément sur la plage pour leurs opérations; dans les Antilles, la Martinique, la Guadeloupe, Marie-Galande, les Saintes, la Désirade et la partie orientale de Saint-Martin; dans l'Amérique méridionale, la Guyane; en Afrique, les établissements du Sénégal et de Gorée, l'île de Bourbon, et un comptoir sur la côte orientale de Madagascar; en Asie, Pondichéry, Karikal, et quelques comptoirs sur la côte de Coromandel; Chandernagor dans le Bengale, Mahé sur la côte de Malabar.

Malgré les grandes vicissitudes qu'elle a éprouvées, la France reste un État puissant : elle trouve des ressources immenses dans sa situation avantageuse, la fertilité de son sol, la variété de ses productions et le caractère de ses habitants.

Le Français est actif, brave, courageux, bon, généreux et hospitalier. Il est étranger à la défiance et à la dissimulation : il a l'imagination vive, l'intelligence facile, et beaucoup de mobilité dans l'esprit; il oublie promptement le mal, et se montre très reconnaissant du bien; il est prévenant et affable : on l'a accusé d'être léger, et même frivole; il a néanmoins prouvé qu'il n'est dénué ni de constance, ni même de persévérance. Il sait, dans l'occasion, être patient et tranquille, et s'il se décourage un instant, c'est pour revenir avec plus d'ardeur à la charge.

Guidé et gouverné par des hommes habiles, il n'est rien qu'il n'entreprenne et n'exécute avec succès; l'histoire l'a prouvé. Parvenu à un haut degré de civilisation, il a toujours repoussé avec énergie les efforts que des imprudents et des insensés ont tentés pour le faire rétrograder.

E...s.

FRANC-MAÇONNERIE. On ne connaît pas de société plus ancienne que la franc-maçonnerie; seule elle a, pour ainsi dire, traversé toutes les générations sans éprouver d'altération notable dans sa morale, dans ses principes, et même dans sa forme et dans ses cérémonies qui, telles qu'on les retrouve aujourd'hui, attestent une origine de la plus haute antiquité.

Cependant dans une aussi longue période, cette institution a essuyé bien des attaques, bien des persécutions; elle a subi bien des jugements contradictoires, et, encore en ce moment, repoussée chez quelques-uns, honorée et protégée par quelques autres, tolérée seulement par ceux-ci, beaucoup de gens en parlent, la décrient ou la condamnent sans la connaître.

Des auteurs [1], frappés de la ressemblance qui existe entre quelques cérémonies de l'initiation maçonnique et celle des mystères d'Isis et d'Éleusis, n'hésitent pas à déclarer qu'ils regardent la franc-maçonnerie comme la fille légitime de la philosophie des Gymnosophistes; d'autres [2], tout en lui reconnaissant la similitude des pratiques secrètes, lui assignaient une origine plus moderne; ils pensent que l'institution maçonnique doit son existence à une confrérie de maçons *constructeurs*, sur laquelle les premières notions historiques remontent au huitième siècle. Vers cette époque en effet, une colonie de maçons ou d'architectes quittèrent la Gaule pour passer en Angleterre; ils y furent accueillis. Au dixième siècle, sous

[1] M. Lenoir, instructions données au grand couvent philosophique.
[2] M. de la Lande, Encyclopédie, art. *Francs-maçons*.

le roi Aldestan, on voit une société semblable organisée et honorée, puisqu'elle était présidée par le prince Edwin, frère de ce souverain.

En 1277, époque de la construction du superbe temple de Strasbourg, une société ou confrérie de maçons dirigeait cet immense travail; ils avaient des lois, des règlements particuliers, probablement des grades, et ils correspondaient avec d'autres *loges* qui existaient dans divers États. Ces maçons travailleurs se rendaient en nombre nécessaire, ou peut-être même prévu par leurs règlements, auprès des princes qui les appelaient pour leur confier la direction des édifices les plus importants. Il est certain que la ressemblance que l'on remarque dans la forme, l'architecture et les dimensions de beaucoup de monuments des douzième, treizième et quatorzième siècles, annonce une unité de règles qui n'aurait pu avoir lieu sans une inspiration commune. Ces maçons, formant des élèves dans les lieux où ils travaillaient, y fondaient *une loge* ou une association chargée de la conservation des principes réguliers pour la construction des bâtiments. Nous n'avons aucun document positif sur leurs assemblées; on ignore s'ils pratiquaient quelques cérémonies pour la réception des adeptes qu'ils formaient, s'ils avaient quelques mots de ralliement, etc., etc.[1] C'est ce qui a accrédité l'opinion que la franc-maçonnerie actuelle est une institution séparée de celle-là, avec laquelle elle n'aurait d'autre ressemblance que le nom. Cependant les francs-maçons, dans les trois premiers grades, et même dans quelques grades plus élevés, se servent d'ornements et emploient des mots qui tous sont empruntés à l'art de

[1] Les trois premiers grades de la franc-maçonnerie, *apprenti, compagnon*, et *maître*, ne roulent dans leur cérémonial que sur l'hypothèse que la fondation de l'ordre remonte à la construction du temple de Jérusalem par les ordres de Salomon, et sous la direction d'un habile architecte; cette origine peut être aussi bonne que celle que nous admettons, mais elle n'est établie par aucun fait historique.

la construction et de la coupe des pierres, tels que l'équerre, le compas, la truelle, etc. Cette alliance des emblèmes d'une science industrieuse avec les cérémonies de l'antiquité, ne semble-t-elle pas indiquer qu'il y a eu en effet deux maçonneries, l'une matérielle, et l'autre intellectuelle, qui, à une époque qu'il serait difficile de préciser, se sont réunies pour n'en former qu'une seule. En effet, les francs-maçons eurent à peine une existence régulière qu'ils furent persécutés, tantôt par un fanatisme ignorant et cruel, tantôt par une politique timide et ombrageuse; et c'est précisément ce qui nous fortifie dans l'opinion que nous venons d'admettre; car, si la maçonnerie n'eût été qu'une réunion d'artisans, fort habiles sans doute, mais illétrés, et ne s'occupant absolument d'aucune autre chose que de constructions, ni les gouvernements d'alors, ni le sacerdoce, n'auraient eu à redouter de pareilles assemblées; tandis que les sociétés composées d'hommes instruits de tout rang, de tout état, réunis sous la sauve-garde d'un serment que pas un d'eux ne trahissait, pouvaient donner de l'inquiétude à ceux qui voulaient empêcher les idées philosophiques de se développer; ne peut-on pas croire alors que les francs-maçons se virent dans la nécessité ou de se réunir à quelques sociétés déjà existantes comme celles dont nous venons de parler, ou de leur emprunter des signes, des ornements qui servissent à voiler la morale de l'institution, dont les principes, qui sont l'égalité, la fraternité, étaient proscrits alors presque partout. Ainsi les francs-maçons furent protégés ou persécutés, suivant que les Rois qui se succédaient aimaient ou redoutaient la science et la vérité.

Cependant la morale de cette institution, des lois qui la régissent, sont loin d'être de nature à fomenter les troubles et à inquiéter les puissants de la terre. Un auteur franc-maçon, qui écrivait vers le commencement du dix-septième siècle, et dont l'ouvrage n'est qu'une compilation d'ouvrages ou de manuscrits beaucoup plus anciens,

définit ainsi le caractère du véritable adepte : « C'est un » honnête homme, dit-il, qui exerce les préceptes de l'hu- » manité envers tous, et, par un devoir plus particulier, » envers les frères auxquels il s'est lié par un secret qu'il » ne peut révéler. »

Les francs-maçons modernes disent :

« C'est un homme *libre* également ami du pauvre et du » riche, s'ils sont vertueux. »

Les nouveaux statuts de la franc-maçonnerie, récemment publiés par la diète maçonnique ou *Grand-Orient*, qui régit en France l'ordre entier, donnent de l'institution la définition suivante à l'article 1er. :

« L'ordre des francs-maçons a pour objet l'exercice » de la bienfaisance, l'étude de la morale universelle, des » sciences, des arts et la pratique de toutes les vertus. »

Et de suite, art. 2 :

« Il est composé d'*hommes libres*, qui, soumis aux » lois, se réunissent en sociétés constituées d'après les » statuts généraux. »

Une disposition particulière et impérative des mêmes statuts, interdit à tout maçon de s'occuper et de s'entretenir d'aucune question politique ou de controverse religieuse; une autre défend aux loges de prendre aucun titre ni dénomination qui ait rapport à des idées politiques.

Ces diverses définitions, données par des membres de l'ordre, à plus d'un siècle d'intervalle, font mieux connaître la morale de cette institution que ne le pourraient faire de longs commentaires; elles nous présentent la franc-maçonnerie telle qu'elle est réellement lorsqu'on ne la détourne pas de son objet, c'est-à-dire comme une association tout à fait inoffensive, qui laisse en paix toutes les opinions, toutes les religions. Tout le monde sait aujourd'hui, que la société des francs-maçons n'est, ne doit, et ne peut être qu'une réunion d'hommes bienfaisants, liés entre eux par un engagement contracté volontairement, dont l'objet unique est de s'aider mu-

tuellement, soit de leurs conseils, soit de leur fortune, soit de leur influence; des hommes, enfin, qui font du bien à plusieurs et ne font de mal à personne [1].

C'est en Angleterre que l'on retrouve les traces les plus anciennes de l'existence de l'ordre maçonnique. En 1327, presque tous les lords du royaume étaient francs-maçons. En 1425, un parlement ignorant, sous la minorité de Henri VI, défendit aux francs-maçons de s'assembler en chapitres ou congrégations, sous peine de prison. Cet édit fut bientôt révoqué par le prince lorsqu'il monta sur le trône, et lui-même se fit recevoir dans la confraternité. Il y a un exâmen de la doctrine des maçons par demandes et par réponses, publié et commenté par Locke, qu'on a jugé avoir été écrit de la propre main de Henri VI.

En 1500, l'ordre maçonnique se trouve sous la direction des chevaliers de Rhodes, depuis chevaliers de Malte; ils tiennent une grande loge et donnent des règlements [2].

En 1502, Henri VIII est déclaré protecteur et tient une loge dans son propre palais; les premiers officiers de la couronne en étaient les dignitaires: ce prince, à la tête des membres de cette loge, posa, en grande cérémonie et avec tous les costumes et ornements de l'ordre, la première pierre de l'abbaye de Wesminster.

La reine Élisabeth, irritée de ce que les lois de la maçonnerie interdisaient aux femmes l'entrée des assemblées et l'initiation aux mystères, envoya des troupes pour dissoudre la réunion annuelle de la grande loge, qui était convoquée à York, le 27 décembre 1561. Cependant, mieux informée ensuite, et revenue à des sentiments plus doux, elle cessa de troubler ces réunions.

[1] On a dit et imprimé que les francs-maçons ne s'assemblent que pour boire et pour manger; ils ont deux banquets par an pour célébrer les deux fêtes de l'ordre, l'un au solstice d'hiver et l'autre au solstice d'été. La fraternité et la décence y président toujours.

[2] *Cérémonies religieuses*, tom. X.

L'année 1719 est regardée généralement comme celle qui donna un nouvel essor à la maçonnerie ; Georges Payne fut nommé grand-maître ; il fit des règlements, assujétit les assemblées à des règles fixes, et rétablit le cérémonial, qui s'était beaucoup altéré ; il fit demander à toutes les loges du royaume les livres et manuscrits propres à éclairer l'histoire de la maçonnerie et à diriger ses dogmes. Toutes s'empressèrent d'obéir ; mais quelques frères exaltés, pensant qu'il était dangereux de conserver des écrits qui auraient pu faire connaître les secrets de l'ordre, obtinrent du grand-maître la destruction de tous ces monuments, dont quelques-uns étaient sans doute très précieux. Ils livrèrent aux flammes une quantité de manuscrits et de constitutions gothiques d'une époque très reculée. Ce malheur arriva en 1720.

Peu à peu la franc-maçonnerie s'est propagée dans les diverses contrées du globe, et les loges ont été organisées sur le pied où nous les voyons aujourd'hui, conservant, dans les cérémonies d'initiation, beaucoup de choses de l'antiquité, mêlées à des symboles plus modernes, qui, maintenant, sont devenus presque sans objet.

Ce n'est qu'en 1725 que la franc-maçonnerie fut introduite en France par des Anglais ; du moins, quelles que soient les prétentions de quelques loges à une origine plus ancienne, on n'a aucune certitude qu'il existât des réunions maçonniques avant cette époque. Lord Dervent Waters en était le fondateur, et il fut regardé comme le grand-maître de ces loges naissantes ; mais ayant quitté la France en 1735, il laissa la grande maîtrise vacante, et l'année suivante, lord d'Harnouester fut élu : en 1738, le duc d'Antin lui succéda, et depuis cette époque, aucun étranger ne fut appelé à la grande maîtrise de l'ordre maçonnique : le duc d'Antin étant décédé, le comte de Clermont-Tonnerre fut élu en 1743 : la maçonnerie éprouva plusieurs tribulations sous le pro-

tectorat de ce grand-maître, qui s'occupait peu des intérêts de l'ordre dont il avait accepté la suprême dignité; il mourut en 1771, et la même année, le duc de Chartres fut proclamé SOUVERAIN *grand-maître*. Le goût des réunions mystérieuses se propagea rapidement à Paris et dans les provinces, malgré les arrêts du parlement, qui ne tardèrent pas à les prohiber. En 1736, on ne comptait encore que quatre loges à Paris; en 1742, il s'en trouva vingt-deux, et à l'époque de la révolution, au moment où toutes les loges furent obligées de cesser leurs réunions, il y avait plus de sept cents loges reconnues par le Grand-Orient; il y en a aujourd'hui près de cinq cents de divers degrés, dont deux cent quatre-vingt-dix à Paris, cent vingt-sept dans les départements, et quarante-sept aux colonies ou aux pays étrangers, qui reconnaissent la juridiction du Grand-Orient de France; sa correspondance s'étend jusque dans l'Asie mineure, dans la Géorgie, dans le Sénégal, dans les Indes, etc.

Ces nombreuses réunions ne se sont pas entendues dès le commencement, sur le principe d'unité d'administration et de correspondance qui, plus tard, a fait leur force et leur prospérité; elles ne se sont pas toujours défendues des rivalités et des calculs de l'ambition qui agitent si souvent les grandes sociétés; mais aujourd'hui l'universalité de la franc-maçonnerie en France, reconnaît pour chef d'ordre et suprême régulateur, un corps composé de tous les députés et des présidents des diverses réunions maçonniques, sous quelque dénomination qu'elles soient; ce corps qui a reçu le nom de Grand-Orient, a son siége à Paris; il est divisé en autant de sections qu'il y a de rits dans la maçonnerie; ces sections se réunissent pour délibérer en commun sur les affaires générales. Le Grand-Orient a des séances solennelles à certaines époques de l'année, le nombre de ses officiers ou membres essentiels est de cent cinq, ils sont élus pour trois ans, après lesquels ils peuvent être réélus s'ils conservent la qualité de député:

ainsi le Grand-Orient est le centre commun où viennent aboutir toutes les demandes, toutes les affaires de la franc-maçonnerie ; il tient une correspondance suivie avec toutes les loges de sa juridiction, et il entretient des relations d'amitié, lorsque des circonstances politiques ne s'y opposent pas, avec les Grands-Orients étrangers.

Pendant les temps orageux de notre révolution, presque toutes les loges suspendirent leurs travaux ; mais lorsque l'anarchie se dissipa aux premiers rayons d'une sage et véritable liberté, les maçons, essentiellement amis de l'ordre et de la paix, se réunirent de nouveau ; M. Rœttiers de Montaleau eut la gloire de ranimer le flambeau de l'ordre : peu à peu les loges reprirent une nouvelle vie à l'ombre de la puissance paternelle du Grand-Orient ; de grands personnages dans l'ordre civil et dans l'ordre militaire, des savants, des gens de lettres vinrent à l'envi se faire initier. L'empereur Napoléon n'accepta pas pour lui la grande-maîtrise, mais il fit conférer cette haute dignité à son frère, le roi Joseph. Cambacérès, Lacépède étaient les principaux officiers du Grand-Orient, et aujourd'hui, *la grande-maîtrise étant vacante*, les fonctions des grands-maîtres-adjoints sont occupées par le maréchal duc de Tarente, et par le maréchal marquis de Lauriston.

La franc-maçonnerie reconnaît beaucoup de grades différents : on les distingue par des qualifications dont quelques-unes sont si ambitieuses qu'elles prêtent au ridicule, et sont par conséquent peu en harmonie avec l'esprit de l'ordre et ses principes de fraternité. Tous ces grades ont été sans doute établis à des époques plus ou moins éloignées par des hommes avides d'honneurs et de distinctions puériles. La création du plus élevé de tous, le trente-troisième, est attribuée à Frédéric II, roi de Prusse ; mais beaucoup de maçons rejettent cette hypothèse, qui, en effet, n'est point appuyée sur des autorités respectables. Parmi ces grades, ceux qui comprennent

depuis le cinquième jusqu'au dix-huitième degré, ont une couleur de chevalerie religieuse, et en même temps des mots et des attributs, qui peuvent faire croire qu'ils sont une conquête ou plutôt un résultat des premières croisades; mais parmi les grades supérieurs, le trentième est, à ce qu'il paraît, celui qui offre à l'homme véritablement instruit, et au philosophe, la solution du problème qui est seulement indiqué dans les autres. Au reste, il n'est point vrai qu'il y ait dans la franc-maçonnerie un ou plusieurs grades qui soient le partage exclusif de quelques individus; il n'est pas vrai non plus qu'on ne révèle les mystères qu'à certains adeptes, ce sont des faussetés inventées par ceux qui veulent incriminer une institution qui ne pourrait avoir une couleur politique qu'en faussant ses principes et en changeant tout à fait son but et sa morale; alors ce ne serait plus de la *franc-maçonnerie*. B.....T.

FRÉGATE. *Voyez* VAISSEAUX.

FRÉGATE, *Tachypetes*. (*Histoire naturelle.*) Les oiseaux à qui les navigateurs donnèrent ce nom, sont, entre tous les habitants des airs, les mieux coupés pour le vol, qui semble être une allure inhérente à leur nature. Confondus d'abord par les auteurs systématiques parmi les pélicans, parceque le dessous de leur long bec présente une membrane dépourvue de plumes, et rudiment d'une poche particulière, les Frégates ont dû former un genre à part dès qu'on les a mieux examinées. Leurs formes sont celles des martinets, les plus légères des hirondelles; mais dans des proportions gigantesques, puisqu'on a vu des Frégates, dont l'envergure était de quatorze pieds et plus. En arrivant vers l'hémisphère austral, dès les approches de la ligne, on commence à trouver des Frégates à trois ou quatre cents lieues de terre; et nul doute qu'elles ne puissent facilement passer d'un continent à l'autre sans avoir besoin de chercher les îles semées sur l'Océan pour s'y repo-

ser. Elles peuvent obtenir une telle immobilité dans les airs, qu'elles y paraissent comme suspendues, sans qu'il leur en coûte le moindre effort; elles présentent alors la figure de deux lignes placées en croix, dont l'une serait plus longue que l'autre. Dans l'un de nos voyages sur mer, cherchant sur le pont quelque chose qui ne fût pas autour du navire le ciel ou de l'eau, une frégate des plus grandes venant planer perpendiculairement à nos yeux pour la première fois, nous ne crûmes apercevoir d'abord qu'un point dans les plus hautes régions de l'atmosphère; s'étant précipitée tout à coup à la distance qui permettait de bien distinguer les détails de sa forme, nous la pûmes observer tout à notre aise. « Il est difficile, avons-nous dit ailleurs, de se faire, quand on ne l'a pas vu, la moindre idée du vol tour à tour rapide et majestueux d'un tel oiseau, qui, suspendu dans l'espace comme sans mouvement, se transporte d'un lieu dans un autre sans le moindre effort visible; on dirait qu'il surnage dans les airs, ou que des fils invisibles le soutiennent entre les cieux et l'Océan. Sa tête seulement paraît s'agiter quand il tourne, allonge ou retire son long cou, en promenant des regards perçants dans l'horizon sans bornes qui l'environne, et sur les abîmes où la vague mugit si loin de lui. » Tantôt la Frégate vient raser les flots, après s'être précipitée vers leur surface comme un rayon du tonnerre; tantôt elle remonte comme un trait dans les régions élevées; elle y a déjà disparu ou n'y est plus qu'un point douteux, que le regard la cherche encore à l'endroit d'où elle s'élança. Les Frégates ne peuvent guère se reposer sur les flots, encore qu'elles aient les pieds largement palmés. Leurs pattes, trop courtes, ne leur procurent pas assez d'élévation pour qu'elles puissent déployer leurs longues et minces ailes sans en mouiller les extrémités; et il paraît qu'elles ne s'arrêtent que sur les pointes des rochers, où elles peuvent se préparer, par divers mouvements, à se lancer dans l'es-

paco. C'est une chose dont on ne peut se rendre raison, et qui paraît chaque fois aussi nouvelle qu'extraordinaire, que de voir ces oiseaux se précipiter avec la rapidité du boulet vers la surface de la mer, pour enlever un poisson qui s'élance, et, parvenus à quelques pouces de l'eau, s'y arrêter subitement, en relevant leurs ailes perpendiculairement au corps l'une vers l'autre, pour donner un battement qui les lance obliquement à la plus grande hauteur sans avoir paru faire aucun autre effort. On voit aussi les Frégates fondre sur les fous et les cormorans, quand ces oiseaux viennent de saisir quelque proie, leur donner un violent coup de bec sur le dos pour la leur faire abandonner, et rattrapper celle-ci en l'air avant qu'elle soit retombée dans l'eau. B. de St.-V.

FRÉLON. (*Histoire naturelle.*) *Voyez* Guêpes.

FRESQUE. (*Beaux-Arts.*) Dès son apparition, la peinture a été chargée de répondre à un besoin, ou plutôt, c'est à ce besoin qu'elle doit son origine. Obligée de reconnaître un droit d'aînesse chez la sculpture, sa sœur, elle aura été destinée, comme elle, à éterniser les époques les plus mémorables de la vie des peuples. Avant de parer les murailles domestiques, l'une et l'autre ont dû rappeler aux familles réunies, sous la protection des remparts, leurs plus beaux titres de nationalité. Ainsi, la statue des demi-dieux, défenseurs ou libérateurs de leurs concitoyens, s'est dressée sur le socle; ainsi, de hauts faits d'armes ont été esquissés dans l'enceinte des temples, alors que de simples particuliers ne se permettaient pas encore d'animer leur domicile par la représentation des traits d'un parent ou d'un ami.

Monumentale dès le principe, la peinture s'est donc primitivement exercée sur l'enduit grossier des édifices publics. Dans des temps postérieurs, on l'a appelée peinture *à fresque*, suivant une dénomination italienne empruntée de l'un de ses principaux procédés. Il est probable que ce genre de travail n'a pas été ignoré des

anciens; leurs poètes et leurs chroniqueurs en parlent. Homère et Virgile, Anacréon et Horace, Pausanias et Pline le naturaliste, nous ont laissé, sur ce sujet, des détails qui ne nous permettent pas de révoquer en doute la représentation des scènes de la vie par une entente de couleurs plus ou moins habile. Les exhumations de Pompeï et d'Herculanum, les cryptes de la Thébaïde et de la Haute-Égypte en font également foi. Ces sortes de tableaux ont été exécutés ou à la détrempe, ou à l'encaustique. Ce dernier procédé est probablement celui auquel Pausias eut recours dans l'imparfaite restauration qu'il entreprit des ouvrages du célèbre Polygnote à Thèbes ou à Thespies; car la peinture sur toile paraît avoir été inconnue de l'antiquité grecque, et n'a eu un moment d'existence, dans l'antiquité romaine, que sous le règne de Néron, où elle servit à reproduire les traits de ce prince abhorré, mais comme il arrive toujours, entouré de flatteurs à genoux devant son image.

C'est donc sur un fonds solide, c'est sur des panneaux de bois, ou sur des murailles artistement préparées, que les anciens ont procédé, par un mélange de couleurs terreuses ou végétales, à l'imitation des formes naturelles. Les oxides des minéraux étaient alors peu connus; d'ailleurs la peinture en détrempe n'en permettait guère l'usage.

Les moyens, par lesquels les peintres fixaient leurs couleurs, sont encore un objet de doute. On a tâtonné en vain dans cette recherche, où les essais de M. de Caïlus ont obtenu tout au plus des résultats approximatifs. Le vieux Pline cite des tableaux grecs transportés à Rome, et qui, après avoir bravé l'injure de l'air pendant quatre ou cinq siècles, tant dans le Péloponèse que sous le portique d'Auguste, avaient encore, de son temps, un reste d'existence. Certes, les ouvrages des artistes modernes ne pourraient résister à une pareille épreuve. Ne voyons-nous pas que déjà les Léonard Vinci, les Titien et les plus beaux Ra-

phaël périssent sous les coups du temps, malgré les soins particuliers auxquels on se livre pour leur conservation dans tous les Musées de l'Europe? Les ouvrages des peintres anciens n'étaient pas toujours à couvert, ainsi que l'indique la structure de leurs temples et de leurs portiques. Si les édifices, à l'embellissement desquels ils concouraient, n'avaient subi la destinée de tout ce qui est sorti de la main de l'homme, peut-être mieux instruits dans l'art d'assurer la durée des tableaux, dédaignerions-nous cette peinture à l'huile, qui est pourtant un des plus beaux secrets dont se soit enrichi le génie des peuples depuis la renaissance des arts et des lettres; Jean de Bruges serait moins célèbre, et tout au plus, son procédé s'appliquerait-il aux seuls tableaux de chevalet.

Il n'en est pas moins vrai que, même après cette découverte importante, c'est la peinture à fresque qui est restée monumentale. Ses droits semblent imprescriptibles. A elle seule, sauf quelques rares exceptions, il appartient de tracer ces grands feuillets de l'histoire du genre humain, qui, ayant des voûtes et des murailles pour supports, doivent parler aux générations nouvelles la langue des anciens âges. Ainsi que Phydias et ses élèves avaient sculpté, sur les frises et les entre-colonnements du Parthénon, les prodiges de la Grèce héroïque, ainsi qu'à l'intérieur du même édifice, des artistes contemporains l'avaient orné de peintures à l'exemple de celles que le Pœcile (ou portique des Perses) devait déjà au pinceau de Polygnote, le quinzième et le seizième siècles ont vu les temples et les palais des pays civilisés s'enrichir des chefs-d'œuvre des plus grands maîtres, et ces chefs-d'œuvre ont été presque tous des tableaux à fresque. C'est avec une fresque que Michel-Ange remplissait de terreur la chapelle Sixtine, à laquelle il confia sa sublime et audacieuse composition du *Jugement dernier;* la muraille d'un réfectoire de moi-

nes, à Milan, a également reçu, sur son enduit, un des plus beaux tableaux des écoles anciennes et modernes, *la Cène*, de Léonard-Vinci, qui ne vivra bientôt plus que dans des copies imparfaites; et c'est de la même manière que Raphaël d'Urbin, écrivant ses beaux poëmes, attachait leurs destinées aux murs et aux voûtes du Vatican. Là, seulement, éclate son génie dans toute sa gloire. Jamais il ne fut plus grand, plus expressif, et pourtant plus pur, que lorsqu'il s'est majestueusement promené dans cette large carrière. De l'avis des juges les plus compétents, ne le connaître que par ses tableaux à l'huile, c'est avoir perdu le droit de l'apprécier. Ses fresques leur ont semblé à tous tellement admirables, que plusieurs, comme l'Albane, après en avoir rassasié leurs yeux, ne pouvaient plus prononcer son nom qu'en se découvrant la tête. Son *Triomphe de Galatée* et son *Ecole d'Athènes* suffiraient pour justifier ce témoignage de respect accordé au plus grand talent qui ait peut-être brillé sur la terre.

Vers la même époque, le Corrège rendait à jamais fameuse, dans les arts, la coupole de la cathédrale de Parme. A bien dire, il y a prodigué la grâce des têtes, la science des raccourcis, le charme des formes de l'enfance et la magie de l'ombre et de la lumière, magie assez puissante pour lui faire pardonner les incorrections de son dessin. Aussi, le plus illustre des Carrache, ne pouvait s'arracher à la contemplation de ce chef-d'œuvre, dont il ne restera bientôt que la renommée et les parties conservées par la gravure. Alors encore, le Primatice laissait aller sa touche facile sur les plafonds de Fontainebleau, déjà tracés par Vinci, avec lequel il partagea l'honneur d'aider Michel-Ange dans la confection des *cartons* destinés à la grande salle du conseil de Venise.

Nous venons d'indiquer un des moyens que l'on regardait comme indispensables pour l'exécution de la peinture

à fresque. L'enduit destiné à la recevoir n'en assurerait pas la durée, si elle ne s'y incorporait dès l'approche du pinceau. Aussi fallait-il que l'artiste, auquel on confiait un travail de cette importance, eût la main sûre, la touche vive et rapide, le dessin bien arrêté. Venant après l'ouvrier chargé de lui tenir la place prête, il ne pouvait la laisser sécher, sans s'exposer à voir la partie coloriée de son travail s'en détacher successivement par écailles. De là l'obligation de ne rien renvoyer au lendemain et par conséquent de ne préparer, qu'au jour et à l'heure, la portion de muraille ou de coupole qu'il devait couvrir. Et toutefois quelqu'exercés que fussent les chefs d'école chargés de la direction de ces entreprises, quand ils ne s'en occupaient pas seuls, ils croyaient devoir dessiner, au préalable, leurs sujets dans les proportions mêmes qu'ils se proposaient de leur donner. C'est pour cela qu'ils se servaient de papiers solides, à travers lesquels le poinçon, en suivant avec exactitude les lignes et les contours, laissait des traces qui fixaient le trait sur l'enduit; ou bien, à l'aide de poncis, une poussière fine et colorée s'y acquittait du même office. Nous avons possédé, pendant plusieurs années à Paris, le magnifique carton de l'*École d'Athènes*, morceau précieux, tout entier crayonné par Raphaël, et dont les piqûres attestaient qu'il avait été employé à cet usage.

Ces vastes travaux demandaient quelquefois toute une carrière d'homme. Le peintre d'Urbin a été moissonné avant son huitième lustre révolu; mais sa vie s'est presque entière écoulée sous les voûtes du Vatican; les *loges*, qui portent encore son nom, en rendent témoignage. Dans Saint-Pierre de Rome, il y a dix-huit années de Michel-Ange; dans les principaux édifices de Venise, Parme, Florence, Paul Véronèse, Corrège et le Titien ont vu se consumer, et non sans gloire, la meilleure partie de leurs jours.

La peinture à fresque traversa les monts, pour venir or-

ner les temples et les palais de la France. A l'imitation de ce qui avait été essayé avec succès à Fontainebleau, le Brun la fit concourir à l'embellissement de Versailles. Pierre Mignard peignit de la même manière la coupole du Val-de-Grâce. Cette œuvre, célébrée par les poètes du siècle et surtout par Molière, a presque disparu sous les atteintes des ans. On en accuse principalement les retouches au pastel, dont usa l'artiste pour donner du relief à ses figures et qui, en les abandonnant, mirent bientôt à nu la faiblesse primitive du coloris. On prétend, toutefois, que les peintres italiens ont recours à ce même procédé, sans avoir à s'en plaindre. Mignard fut plus heureux, lorsque plus tard, à la demande du régent, il se chargea des plafonds de la grande galerie de Saint-Cloud. Sa composition agréablement variée continue à briller de grâces et de fraîcheur; c'est la plus belle fresque que nous ayons en France.

Ce genre de décoration, adopté pour les grands édifices, vient de se modifier dans ses procédés, et même avec une sorte de bonheur, sous le pinceau savant de quelques uns de nos artistes. M. Gros a reproduit quatre belles et larges pages de notre histoire nationale sur la seconde coupole du monument de Sainte-Geneviève. On regrettera toujours que ce chef-d'œuvre soit placé à une hauteur qui ne permet pas d'en apprécier le mérite. MM. Meynier et Abel Pujol ont peint, en grisaille, des bas-reliefs allégoriques sur les plafonds de la grande salle du palais de la Bourse à Paris. Ce travail est d'autant plus remarquable que leurs figures se détachent des fonds avec une rare vigueur; la saillie en fait tellement illusion, que l'œil le mieux exercé les croirait de ronde bosse. Jamais on ne justifia mieux le mot de l'un des plus célèbres coloristes de l'école vénitienne, Jacques Robusti, dit *le Tintoret*, qui n'ignorant pas le parti qu'il est permis de tirer d'une riche palette, n'en prétendait pas moins qu'avec du blanc et du noir tout tableau peut s'exécuter, puisque ces seules

couleurs suffisent pour marquer les différents effets de l'ombre et de la lumière.

Il faut cependant reconnaître que les brillantes compositions, dont nous venons de parler, et qui se recommandent autant par l'habileté du faire que par la hardiesse des touches, ne sont pas de véritables fresques, dans la juste acception du mot, dès qu'elles ne sont point appliquées sur un enduit préparé pour les recevoir à la manière de celles d'Italie et avec lequel puissent s'incorporer des couleurs en détrempe. Cette condition n'est remplie ni à Sainte-Geneviève, ni au magnifique palais de la Bourse. Les maîtres, auxquels l'entreprise de ces tableaux a été confiée, ont sans doute répondu à l'attente publique; peut-être même l'ont-ils surpassée; mais ils ont travaillé à l'huile sur la pierre ou le ciment. Reste à savoir si leur ouvrage ne s'en ressentira pas, s'il ne sera pas sujet à s'écailler, ou s'il ne se rembrunira pas, ainsi qu'il arrive de toutes les peintures que délaissent ou que font jaunir les substances oléagineuses, à l'aide desquelles on est parvenu à leur mixtion. Alors serait perdu l'avantage principal de la fresque, qui est de voir les couleurs qu'on y emploie, se raviver après des années et quelquefois après un simple changement de température. Au moment où nous tenons la plume, l'on vient d'ouvrir au public les salles du musée de Charles X. Les plafonds qui les décorent sont encore peints à l'huile. La science des raccourcis y est presque étrangère, et l'on sait que, sans elle, il ne saurait exister des plafonds avec des effets de perspective. M. Horace Vernet est, à peu près le seul qui y ait suppléé par une entente très habile de couleurs et une heureuse disposition de figures; c'est une difficulté éludée, mais non abordée de face.

A Dieu ne plaise que nous prétendions détacher une feuille du laurier cueilli par des artistes chers à la France; notre premier devoir est de dire la vérité à nos lecteurs, et cette vérité est qu'on ne sait plus faire de fresques chez



nous; car on n'ira certainement pas jusqu'à donner ce nom aux esquisses badigeonnées, en coloris de brique, dans quelques chapelles de Paris. C'est un essai : sous ce rapport, on a pu se montrer reconnaissant envers les dessinateurs auxquels on le doit et qui, fort heureusement pour eux, se présentent avec d'autres titres à l'estime du public. Quand nous voudrons des fresques, il conviendra de se former à la partie matérielle de ce genre de peinture, dans le pays même où il a pris naissance; et si on ne se contente pas d'étudier les sublimes travaux des maîtres qui ont créé, pour le monde savant, sous les voûtes de Rome et de Parme, des sujets d'admiration respectés de trois siècles révolus, on pourra gagner encore beaucoup à l'examen des œuvres plus modernes du célèbre Milanais Appiani. K..:Y.

FRET ou NOLIS. Terme de la marine marchande, qui exprime à la fois l'idée du louage d'un bâtiment de mer, celle du transport des marchandises et celle du prix de l'une et de l'autre opération.

On donne le nom d'*affréteur*, au marchand qui prend à *fret*, ou à loyer, toute la capacité d'un navire pour y placer ses marchandises dont il confie le transport au propriétaire locateur, ou au capitaine que celui-ci y a préposé, sous sa responsabilité.

L'affréteur, à la disposition duquel est un navire entier, avec charge de l'équiper et pour y transporter à ses risques les marchandises d'autrui, s'appelle un *armateur*.

Quant aux marchands qui n'affrètent qu'une partie du bâtiment, pour un certain nombre de tonneaux, ils se nomment *chargeurs* à cueillette, ou *pacotilleurs*.

L'acte qui stipule l'affrètement général est une *charte partie*.

Celui qui constate le chargement partiel, est un *connaissement*.

Le code de commerce, sous deux titres distincts[1],

[1] Titres 6 et 7.

règle la forme et détermine les effets particuliers de ces deux espèces de conventions sur le fret.

Il traite ensuite, dans un titre spécial [1], du *prix du fret;* des cas auxquels il peut être exigé ou perdu en entier, de ceux où il est réductible, de sa contribution aux chances de la navigation, des droits de préférence acquis au propriétaire ou capitaine, pour s'en faire payer.

Ces règles sont presque littéralement celles que la célèbre ordonnance de la marine, du mois d'août 1681, avait tracées en son livre 3, titres 1, 2 et 3.

Il faut les consulter dans leur texte même; l'analyse n'en pourrait être qu'imparfaite.

On doit même observer que l'ensemble de la doctrine, sur cette matière du *fret*, n'existe pas dans les seuls articles dont se composent les titres ci-dessus du code. Pour le saisir, nombre d'articles sont à extraire des autres titres du même code.

Ainsi, dans le titre Ier., l'article 191 place au rang des priviléges à exercer sur les navires, les dommages-intérets dus aux *affréteurs* pour le défaut de délivrance de leurs marchandises, ou pour remboursement d'avaries.

L'article 192 y appose la condition que ces dommages-intérêts seront constatés par jugements.

Ainsi, au titre 3, l'article 216 libère les propriétaires de navire de toute responsabilité civile pour les faits de leurs capitaines, moyennant l'abandon du navire et du *fret*.

Ainsi, au titre 4, l'article 226 oblige le capitaine à avoir, à son bord, les *connaissements* et *charte-parties*.

L'article 233 autorise le capitaine à emprunter à la grosse, dans le port même de l'embarquement, pour l'expédition du bâtiment frété, en cas de refus de certains co-propriétaires de contribuer aux frais de sa mise dehors.

[1] Le titre 8.

Ainsi, au titre 5, l'article 251 défend aux capitaines et gens de l'équipage de rien charger dans le navire, sans en payer le *fret.*

L'article 253 grève les *affréteurs* du loyer des matelots engagés au mois, même en cas de rupture du voyage, à moins qu'ils ne leur procurent des moyens de retour au lieu de départ.

Et l'article 268, de la rançon des matelots faits esclaves.

Idem. article 271.

Ainsi, au titre 9, tous emprunts à la grosse, *sur le fret à faire*, sont prohibés par l'article 318.

Ainsi, au titre 10, l'article 347 déclare nul le contrat d'assurance qui a pour objet le *fret* des marchandises existantes à bord du navire.

L'article 386 statue que le *fret* des marchandises sauvées, quand même il aurait été payé d'avance, fait partie du délaissement du navire aux assureurs.

L'article 393 rend l'assureur passible de *l'excédant du fret* occasioné par le sauvetage des marchandises chargées sur le vaisseau assuré.

Ainsi, au titre 11, les avaries communes sont supportées par les marchandises et par la moitié du navire et du *fret*, au marc le franc de la valeur.

D'après l'article 405, les avaries particulières survenues aux marchandises par la faute de l'équipage, se reprennent *sur le fret.*

Enfin, au titre 12, l'article 417 établit la répartition des dommages résultant du jet à la mer, sur la moitié du navire et du *fret.*

Toutes ces dispositions du code, sont à rapprocher de celles consignées aux titres 6, 7 et 8.

Par leur combinaison, on aura bien la clef des principales solutions; mais pour résoudre les difficultés imprévues dont cette matière du *fret* est hérissée, le recours

aux usages des différents ports, même de France, aux monuments de la jurisprudence maritime et aux auteurs, est indispensable. De tous les auteurs, Émérigon est celui qui l'a le mieux traitée *ex-professo*.

Quoique la navigation établisse, entre les puissances maritimes et leurs sujets, des rapports fréquents, où leurs intérêts réciproques sont liés, il n'y a pas toujours uniformité dans les principes de leur législation, ni dans les décisions de leurs tribunaux, sur cet article si important du *fret* des navires.

Ceux des commerçants français qui chargent leurs marchandises sur des bâtiments étrangers, doivent encore s'enquérir des usages pratiqués pour chaque pavillon : dans la Méditerranée, les décisions de la rote de Gênes, le guidon de la mer, l'ouvrage de Casa-Régis ; dans les mers du nord, les us et coutumes de la mer, les traditions de la hanse teutonique, méritent d'être étudiés.

Considéré, au surplus, comme opération commerciale, le *fret* en lui-même, qui consiste à voiturer la marchandise d'autrui, d'un port à un autre, moyennant salaire, est une des spéculations maritimes les plus lucratives et les plus sures; il participe de la commission en général, qui est sans contredit le meilleur de tous les trafics.

Les Hollandais ont dû les développements et les succès prodigieux de leur marine marchande, à ces contrats de *fret* multipliés, qui leur avaient valu le nom de *voituriers de l'Europe*. B...R.

FROID. (*Physique.*) Parmi les sensations variées que nous font éprouver les corps, il en est deux : *le froid* et *le chaud* qui dépendent de l'influence d'une cause nommée calorique, dont il a déjà été question (tome V, page 220), et sur laquelle nous reviendons encore au mot *Glace*.

FROMAGE. (*Technologie.*) Le lait contient trois parties bien distinctes, la partie séreuse ou le *petit lait*, la partie butireuse ou le beurre, la partie caseuse ou le

fromage. Le lieu dans lequel on recueille le lait et où on le manipule pour en fabriquer le fromage se nomme *laiterie.* Ce nom varie selon les divers pays. Dans les Vosges, on l'appelle *Chaume, Markairie;* dans le Cantal, l'Aveyron il porte le nom de *Vacherie*, etc. Nous ne parlerons dans cet article que de la fabrication du *fromage* en général. Obligés de nous resserrer dans un cadre étroit, nous ne dirons que ce qui est absolument nécessaire.

De la laiterie. La laiterie doit être spacieuse, afin que les ouvriers puissent y travailler à leur aise; elle doit être divisée en trois parties, l'une, qui réunit les ouvriers, et dans laquelle ils manipulent; nous la nommerons *fabrique:* la seconde, dans laquelle on dispose le lait dans des vases dont la matière et la forme varient selon les lieux et le genre de fromage qu'on fabrique; elle est entourée d'étages en planches sur lesquelles on dépose les vases pleins de lait, afin de laisser monter tranquillement la crème; nous la désignerons sous le nom de *laiterie;* la troisième que nous appellerons *fromagerie* est semblable à la laiterie et est garnie d'étages tout autour.

La plus grande propreté doit régner dans toutes ses parties; l'eau doit y être abondante et l'on ne doit pas la ménager pour laver tous les ustensiles et à mesure qu'on s'en sert. La construction doit permettre une ventilation facile. La *laiterie* et la *fromagerie* doivent surtout être établies dans des lieux frais et où la température soit à peu près constante. Sans toutes ces précautions, le lait contracterait un mauvais goût, et le temps nécessaire à la séparation de la crême ne s'écoulerait pas sans que le lait eût fermenté et se fût coagulé. Ces conditions sont indispensables pour obtenir des produits de bonne qualité.

De la présure. Toutes les substances qui contiennent un acide bien caractérisé, bien développé, sont susceptibles de faire cailler le lait; cependant toutes ces substances ne le font pas au même degré de perfection.

Les deux espèces de fleurs de la plante nommée *caille-lait*; les fleurs des chardons sauvages ou cultivés, des artichauds, etc. ; le vinaigre provenant des liqueurs qui ont subi la fermentation vineuse, le vinaigre de bois, la crême de tartre (*tartrate acidule de potasse*) peuvent remplir parfaitement ce but. Il faut en excepter les acides minéraux dont l'emploi est dangereux. Mais la substance la plus avantageuse, celle qui est le plus à la portée du cultivateur, parce qu'il peut l'avoir à tout instant sous la main, c'est le lait aigri dans l'estomac des veaux, des agneaux, des chevreaux, lorsqu'on les égorge avant qu'ils aient pris une autre nourriture que celle du lait de leur mère : cette substance se conserve long-temps.

La *caillette*, ou dernier estomac de ces animaux, renferme un lait qui s'aigrit et se caille. Ce lait aigri est la *présure* : plus on la garde, meilleure elle est, parcequ'elle aigrit de plus en plus. Les bons fabricants de fromages ouvrent la caillette, en détachent les grumeaux caillés, les dépouillent de tout immondice, les lavent dans l'eau fraîche et nette, les placent ensuite dans un linge bien blanc, pour les essuyer, et remettent le tout dans la caillette, après l'avoir bien ratissée. Ils salent ensuite ces grumeaux, et suspendent la caillette pour la laisser sécher afin de s'en servir au besoin. Il convient d'en avoir une provision suffisante pour n'en jamais manquer dans la laiterie.

Il faut une température de 10 degrés (*Réaumur*) pour que le lait se caille bien. Dans l'hiver, on le fait cailler au bain-marie, auprès du feu, ou dans une étuve.

Des fromages en général. On distingue deux espèces de fromage, et on en fabrique d'une infinité de sortes. Les uns sont écrêmés et les autres ne le sont pas. Les premiers sont faits avec la partie du lait qui reste lorsque l'on en a séparé la crême qui sert à faire le beurre; les seconds conservent la crême avec le lait. En général, les fromages ne sont autre chose que du lait écrêmé ou non, rendu solide par le moyen de la *présure* qui en sépare la

partie séreuse ou le petit-lait. On fait des fromages de toute manière.

Il s'agit toujours de faire du *caillé* à froid ou à chaud, d'en tirer la *tomme*, et de la mouler. Toute la variation consiste dans la forme, et celle-ci dépend des moules qu'on emploie.

Le lecteur qui aurait intérêt à connaître les ouvrages qu'on a écrit sur la fabrication des divers fromages, liront avec fruit; 1°. Un mémoire de M. Bouvié, dans le tome XXXIV des Annales de l'agriculture française, sur la fabrication des fromages de Gruyère; 2°. Un mémoire de Joseph Barelle, inséré dans le tome LX des Annales d'agriculture, un autre mémoire de Monge, dans le tome XXXII des Annales de Chimie, et enfin un troisième de M. Huzard fils; tous les trois sur la fabrication du fromage de Parmesan; 3°. Un mémoire de M. le comte Chaptal, inséré dans le tome IV des Annales de chimie, sur la fabrication du fromage de Roquefort.

L. Séb. L. et M.

FROMENT. *Voyez* Grains et Farine.

FROTTEMENT. (*Mécanique.*) Lorsqu'une machine se meut, les parties qui glissent l'une sur l'autre opposent une résistance au mouvement qui absorbe une portion de la force motrice, et il importe de calculer d'avance cette perte due au frottement. Les parties saillantes des surfaces en contact, s'engagent dans les creux qui leur sont opposés; pour produire le mouvement, il faut ou dégager ces inégalités, ou les rompre, et c'est ce qui explique les effets dont il s'agit ici.

On distingue deux sortes de frottements; l'un qui a lieu quand les surfaces glissent l'une sur l'autre; le second, quand le mouvement se fait en roulant : on conçoit que le frottement de cette dernière espèce est beaucoup moindre que le premier; aussi s'efforce-t-on, autant que possible, de l'employer dans les machines, en faisant rouler les axes sur des galets ou cylindres mobiles. Il ne sera ques-

tion ici que du frottement de première espèce, le seul qu'il importe de calculer, attendu que l'autre n'a presque pas d'influence sur les forces motrices.

1°. Le frottement dépend de l'état scabre ou poli des surfaces; on le diminue en bouchant les pores avec des corps gras, en polissant les parties en contact, etc.

2°. Deux surfaces de même nature frottent plus, toutes choses égales d'ailleurs, que si elles sont d'espèces différentes : le cuivre frotte davantage sur le cuivre que sur le fer.

3°. Le temps influe sur l'adhérence des corps; aussi pour mettre une machine en train, il faut développer plus de force que pour entretenir le mouvement. On attribue cet effet à la flexibilité des parties en contact, qui, par la durée, s'engagent de plus en plus entre elles.

4°. Le frottement ne dépend nullement de l'étendue des surfaces. Ainsi, qu'une surface frottante soit double ou triple, la force qu'il faut développer pour produire le mouvement est la même, pourvu que toutes les autres conditions restent constantes, (poli des surfaces, pression, nature des substances, etc.); seulement si la surface était réduite à une pointe ou une arrête, comme elle tracerait un sillon en frottant, les choses ne seraient plus dans le même état, et le frottement serait beaucoup amplifié.

5°. Le frottement diminue lorsque la vitesse du mouvement est très grande.

6°. *Le frottement est proportionnel à la pression*, toutes choses égales d'ailleurs. Sur un plan horizontal AB (fig. 28 des planches de géométrie) un corps M est placé; un fil DC passé dans une poulie C sert à suspendre un poids Q: Il est clair que le moindre poids devrait suffire pour imprimer du mouvement au corps M. Mais il n'en est pas ainsi, et le frottement exige, pour être surmonté, qu'on emploie un certain effort pour mouvoir M. Si ce corps pèse l'unité, (1 kil., 1 livre, 1 once, 1 gramme, etc.),

il faudra un certain poids f pour donner à M une vitesse naissante; ce poids f dépend de l'état actuel des surfaces en contact. Or, si le poids M vient à doubler, tripler..., l'expérience apprend qu'il faut aussi doubler, tripler... le poids f. Ainsi M pressant le plan AB avec un poids de M unités, il faudra pour lui imprimer une vitesse naissante, prendre pour Q le poids fM, savoir $Q = fM$.

On a construit des tables où l'on trouve la valeur du coefficient f pour les diverses substances en contact dans des états variables. Mais rien n'est plus simple que de faire, dans chaque cas, l'expérience propre à déterminer f; ainsi on doit regarder le poids Q comme connu. Ce poids est la résistance du frottement, force qui est tangente aux surfaces de friction, et dont l'intensité est fM, pour une pression M.

Le frottement est toujours contraire à la force qui veut faire naître le mouvement, et favorable à celle qui ne tend qu'à l'équilibre. Cette cause fait que toute machine reste en repos lorsque l'on fait varier l'une quelconque des forces qui la sollicitent, pourvu qu'on ne sorte pas des limites, en plus ou en moins, de la quantité due à la force fM du frottement. Ainsi, après avoir calculé les conditions d'équilibre de la machine, sans avoir égard à cette force, cet état subsistera encore en diminuant ou augmentant l'une des forces dans les limites dont il s'agit. Veut-on faire naître le mouvement, il faudra, outre les forces actuellement en action, imaginer encore le frottement comme une puissance connue en grandeur et en direction (elle est tangente et $= fM$), et chercher quelle force ferait équilibre à ce système. (Voyez Équilibre). Dans cette hypothèse le repos subsistera, mais sera sur le point d'être rompu; il suffira, pour cela, d'augmenter tant soit peu la puissance dont il s'agit ici, et qu'on veut rendre prépondérante.

La détermination du coefficient f peut encore se faire ainsi qu'il suit : après avoir placé un poids M sur un plan

horizontal AB, on fera tourner ce plan autour de son arrête B pour l'incliner, comme on le voit fig. 29. Le corps restera d'abord en repos par l'effet du frottement; mais bientôt l'inclinaison BAC $= \epsilon$ sera telle qu'il prendra un mouvement naissant. Le poids P' tend à descendre par sa composante dans le sens de AB, qui est $= P' \sin \epsilon$. La composante perpendiculaire au plan est $= P' \cos \epsilon$, c'est la pression sur le plan; le frottement est donc une force dirigée de A vers B et égale $fP' \cos \epsilon$. Dans le cas supposé, il faut qu'on ait $P' \sin \epsilon = fP' \cos \epsilon$, d'où

$$f = \frac{\sin \epsilon}{\cos \epsilon} = \text{tang. } \epsilon = \frac{BC}{AC}.$$

en mesurant les longueurs de la base AC et de la hauteur BC du plan, il sera donc bien facile de connaître la grandeur f du coefficient du frottement. L'angle ϵ sous lequel un corps prend un mouvement naissant sur un plan incliné, est ce qu'on nomme *l'angle du frottement.*

F...R.

FRUIT. (*Botanique.*) Le fruit n'est autre chose que le pistil modifié par les développements et parvenu au terme de sa croissance. Il offre, comme parties essentielles, le péricarpe et les graines. Les graines sont les ovules arrivés à maturité; le péricarpe est la boîte unique ou le groupe de boîtes qui contiennent les graines; car de même qu'il y a des pistils simples et des pistils composés, il y a des péricarpes simples et des péricarpes composés; et les péricarpes sont, comme les pistils, formés tantôt d'un seul hystrelle et tantôt de plusieurs hystrelles séparés ou conjoints. J'ai fait connaître en parlant de la fleur, la structure de ces petites boîtes que je nomme hystrelles.

La graine sera l'objet d'un article à part; je ne traiterai ici que du péricarpe, parceque c'est lui qu'on désigne communément sous le nom de fruit. Il paraît très varié

au premier aspect; mais si l'on prend la peine de l'étudier sérieusement, on voit que, sous une infinie diversité de formes, il cache une organisation très simple. Quelques anomalies paraissent contredire cette assertion; toutefois j'oserai affirmer que des observations plus profondes lui donneront tous les caractères de l'évidence. L'expérience m'a prouvé que des péricarpes, qui semblent essentiellement différents les uns des autres, sont construits sur le même plan, et que toute classification de cet organe, qui ne serait point fondée sur l'anatomie comparée, ne pourrait être en parfaite harmonie avec les affinités naturelles.

Puisque le péricarpe n'est autre chose que le pistil arrivé au dernier degré de développement, et que durant sa croissance plusieurs caractères s'effacent, tandis que d'autres se marquent davantage, pour prendre une juste idée de sa structure, il faut le suivre depuis sa naissance jusqu'à sa parfaite maturité. En procédant de la sorte, je suis parvenu à rapporter au même type la plupart des péricarpes que j'ai eu sous les yeux, et dès lors je me suis cru en droit de dire que les traits essentiels de leur organisation étaient identiques.

Le péricarpe du haricot, plante de la famille des légumineuses, est un hystrelle alongé, un peu irrégulier, composé de deux panneaux ou valves soudés bord à bord.

L'une des sutures regarde la circonférence de la fleur, l'autre correspond à son axe, et c'est le long de celle-ci que se prolonge intérieurement le placentaire, formé par les vaisseaux nourriciers et que, par conséquent, sont attachées les graines. Quand les sutures viennent à se rompre et que les deux valves se séparent, le placentaire se divise en deux nervules, fixées chacune à l'une des valves, en sorte qu'elles se partagent les graines.

Que les sutures ne soient pas apparentes, et que les valves restent unies, cela ne change pas la nature du péricarpe. Que l'hystrelle, charnu à sa superficie, ait in-

térieurement une doublure d'une substance dure et coriace, c'est un accident de peu d'importance. Que deux, quatre, cinq, vingt ou un plus grand nombre d'hystrelles naissent d'une seule fleur, ce n'est évidemment que la répétition d'un même type; l'unité d'organisation subsiste toujours. Que ces hystrelles, au lieu d'être séparés les uns des autres, soient rapprochés et soudés côte à côte, cette réunion n'affecte en aucune façon la structure de chaque hystrelle en particulier. Qu'il n'y ait qu'une graine, ou qu'il y en ait cent, deux cents, mille, une si grande différence dans le nombre des graines, ne fait pas que les boîtes qui les contiennent soient essentiellement différentes. Mais, au lieu de nous borner à l'exposition de quelques idées générales, examinons les faits, et nous conviendrons que l'hystrelle du haricot peut être proposé comme le type d'un très grand nombre de péricarpes.

Un arbre de la famille des rosacées, le prunier, produit un hystrelle arrondi, marqué d'un sillon longitudinal sur la partie qui correspond à l'axe idéal de la fleur. Cet hystrelle est pulpeux à l'extérieur et il a, à l'intérieur, une doublure ligneuse ou noyau, formé de deux valves solidement soudées l'une à l'autre par leurs bords. Les nourriciers pénètrent dans le noyau et suivent la même direction que le sillon longitudinal de l'enveloppe charnue. Ce péricarpe n'a qu'une loge qui contient une ou deux graines. Les péricarpes du pêcher, du cerisier, de l'abricotier, autres rosacées, sont construits sur le même modèle. Entre ces péricarpes et l'hystrelle du haricot, la distance n'est pas si grande qu'elle paraît au premier coup d'œil. Quelques genres choisis dans les légumineuses rendront la transition sensible.

L'hystrelle de la casse, composé de deux valves, comme celui du haricot, renferme beaucoup de graines; il reste clos. L'hystrelle de l'*anthyllis* a deux valves qui s'ouvrent, et il ne contient qu'une ou deux graines. L'hystrelle du *detarium* a deux valves, dont on reconnaît l'existence

dans son noyau ligneux, quoiqu'il ne s'ouvre pas; ce noyau est recouvert d'une enveloppe pulpeuse et ne renferme qu'une graine. L'analogie entre les péricarpes du haricot, de la casse, de l'*anthyllis*, du *detarium* et de toutes les autres légumineuses est incontestable, et il est hors de doute que le péricarpe du *detarium* a des traits frappants de ressemblance avec le péricarpe du pêcher, du cerisier etc.

Le péricarpe de plusieurs renonculacées, telles que l'aconit, l'ancolie, le pied-d'alouette, la pivoine, la renoncule, ne diffère du péricarpe des légumineuses, que parce qu'il est composé de plusieurs hystrelles. Que l'on détache l'un de ces hystrelles et qu'on le compare à ceux des légumineuses, on trouvera à très peu de chose près, la même structure. Ce type se reproduit avec plus ou moins de précision, dans les crassulées, les magnoliacées, les alismacées, les annonacées, etc., et dans le rosier, le framboisier, le *spiræa*, qui appartiennent aux rosacées.

Dans les colchicées, le genre *colchicum* nous offre trois hystrelles disposés circulairement autour de l'axe de la fleur, comme ceux du pied-d'alouette; mais dans cette dernière plante, ils sont entièrement séparés, tandis que dans le colchique ils sont soudés tous ensemble par leur angle interne. La nigelle, qui, de même que le pied-d'alouette, rentre dans les renonculacées, nous offre cinq hystrelles soudés entre eux presque jusqu'à leurs sommets, qui forment cinq cornes, lesquelles démontrent clairement l'existence des hystrelles. Le *bulbocodium*, plante très voisine du colchique, a comme lui un péricarpe formé de trois hystrelles; mais ces boîtes, soudées côte à côte dans toute leur longueur, ne deviennent distinctes que lorsque, par l'effet de la maturité, elles se séparent et s'isolent les unes des autres.

L'union des hystrelles, suivie d'une semblable séparation, se voit également dans une multitude de familles.

très différentes, et chaque hystrelle, devenu libre, tantôt se partage en deux valves, tantôt s'ouvre simplement par l'angle correspondant à l'axe du péricarpe, et tantôt ne s'ouvre pas. La différence dans la manière de s'ouvrir indique qu'il y a des hystrelles composés de valves faiblement soudées bord à bord : telles sont celles du *hura crepitans*, de l'euphorbe, de beaucoup de légumineuses, etc.; et d'autres formés, soit d'une seule valve courbée en largeur sur elle même, comme dans les apocynées, soit de deux valves ayant une suture antérieure si solide, que la maturité et la dessication ne sauraient en occasioner la rupture. C'est ce qui a lieu dans le colchique. Quant aux hystrelles qui ne s'ouvrent pas, il y en a une multitude d'exemples; je citerai entre autres ceux des ombellifères, qui, d'abord réunis, se séparent ensuite; et ceux de quelques borraginées, des labiées et des ochnacées, qui à aucune époque de leur développement n'ont été soudés les uns aux autres. Le péricarpe des labiées peut se concevoir comme un fruit régulier à plusieurs hystrelles, dont l'axe central, surmonté d'un style, se serait affaissé jusqu'à se confondre avec le réceptacle et à laisser chaque hystrelle en liberté. Le péricarpe des ochnacées a beaucoup d'analogie avec celui des labiées.

Dans les péricarpes formés par l'agglomération de plusieurs hystrelles soudés ensemble, les cloisons convergentes qui divisent la cavité interne en plusieurs loges, sont formées chacune par les côtés contigus de deux hystrelles voisins. Ce fait admis, on concevra sans difficulté que l'union des côtés contigus puisse être assez forte pour qu'ils ne se séparent jamais; c'est ce qui arrive fréquemment. Dans ce cas, des sutures extérieures ou la dissection, ou, à défaut des sutures et de la dissection, l'analogie, prouvent presque toujours l'existence des hystrelles, et par suite, l'origine des cloisons. Les péricarpes de cette nature quelquefois ne s'ouvrent pas, mais plus souvent

s'ouvrent par le déchirement de leur paroi, ou par la rupture d'une suture longitudinale située à la partie antérieure de chaque hystrelle.

Ce dernier mode de déhiscence se manifeste dans le lis, la tulipe, le lilas, les bruyères, etc. Les botanistes disent alors qu'il y a autant de valves que de cloisons, et que chaque valve porte une des cloisons le long de sa ligne médiane; description très intelligible, mais superficielle, et qui donnerait la plus fausse idée des choses, si l'on s'arrêtait au sens rigoureux qu'elle présente, puisque les panneaux dont se compose la paroi du péricarpe, et par la désunion desquelles il s'ouvre, sont constitués chacun par les deux bords antérieurs, libres et divergents de deux valves contigues appartenant à deux hystrelles voisins, et que les cloisons ne sont que les portions rentrantes et unies par couple de ces mêmes valves. Il suit de là, que les péricarpes dont il est question, ont, sinon pour le botaniste qui s'en tient aux formes extérieures, du moins pour l'anatomiste qui cherche la structure interne, le double de valves qu'il y a d'hystrelles, et, par conséquent, de cloisons.

L'organisation des péricarpes est quelquefois masquée par une enveloppe pulpeuse ou charnue, qui trompe l'œil de l'observateur peu exercé. Si l'on enlève l'enveloppe, on reconnaît bientôt l'identité de structure. Le péricarpe du néflier offre intérieurement cinq petits hystrelles durs et ligneux, auxquels on a donné le nom de nucules ou petits noyaux. Les hystrelles, disposés circulairement autour de l'axe du fruit, sont irréguliers et comprimés sur les côtés; chacun est composé de deux valves soudées l'une à l'autre par leurs bords. En s'y prenant avec adresse, on peut séparer les deux valves comme on sépare les valves d'une coquille d'huître. La pomme a la même organisation que la nèfle; mais les cinq hystrelles ont des valves minces, élastiques comme des lames

tableaux sans avoir étudié les lois de la perspective, et sans connaître les proportions du corps humain.

Pour composer une bonne fugue, il faut d'abord être initié à tous les mystères de l'harmonie; il faut avoir fait des canons à la 1me. ou 8ve., à la 4te., à la 5te. des imitations régulières, à la 1me. ou 8ve., à la 4te. ou à la 5te. des imitations de rhythme ou de quantité; mais surtout il faut avoir fait un cours complet de *contre-point*, et particulièrement de celui que l'on nomme *contre-point double à l'8ve.*; car cette dernière espèce peut seule donner les moyens de placer tour à tour le sujet ou motif, à la partie grave ou basse, à la partie aigue ou dessus, ou bien dans l'une des parties intermédiaires, en conservant toujours le même contre-sujet ou contre-fugue comme accompagnement, si le sujet principal est à la basse, ou comme basse si le motif se fait entendre en-dessus. Lorsque la fugue est à deux contre-sujets, il faut avoir recours aux règles établies pour la composition du *contre-point triple*.

Dans la facture des chœurs, des morceaux d'ensemble, l'emploi de ces règles est souvent d'un grand secours, et même indispensable; car elles donnent, pour éviter la monotonie qui pourrait naître du désir de conserver l'unité d'intérêt, en répétant souvent le motif principal, les moyens de le transporter d'une partie à une autre, selon la nature des différentes voix et le caractère de leur diapason. Dans toute espèce de musique, ces règles servent aussi de guide pour la contexture des pièces que l'on veut écrire; elles enseignent l'art de moduler convenablement, d'établir des phrases, des périodes conséquentes entre elles; de marquer la ponctuation de la mélodie par les différentes cadences harmoniques; de composer des épisodes qui, n'étant que d'heureuses péripéties, retardent avec adresse le retour du motif principal, et le font réentendre avec un plaisir nouveau, lorsqu'il se reproduit à la conclusion du morceau.

Les principaux éléments de la fugue sont :

1°. Le sujet; 2°. La réponse; 3°. Les contres-sujets; 4°. La mutation; 5°. La coda; 6°. L'exposition; 7°. Les épisodes ou divertissements; 8°. La fugue à l'inverse; 9°. La fugue par aggravation; 10°. La fugue par diminution; 11°. La fugue par syncopation; 12°. La stretta; 13°. La pédale; 14°. La conduite générale de la fugue.

Du sujet.

Le sujet est le thême choisi pour motif de la fugue; il doit toujours commencer par la tonique ou par la dominante du ton, et finir sur l'un de ces deux intervalles. Quelquefois on le termine sur la tierce, mais rarement; il se compose assez ordinairement d'une phrase de quatre mesures, quelquefois de six; celles de huit sont peu usitées. Il ne doit pas parcourir dans son étendue plus d'une sixte diatoniquement; car il arriverait que la réponse, au renversement ou dans les modulations, se trouverait ou trop haut ou trop bas pour la voix. Cependant il y a quelques exemples de motifs de fugues qui parcourent un intervalle de septième; mais ils sont rares. Le sujet peut moduler, c'est-à-dire qu'il peut aller d'un ton à un autre; mais pour que la modulation soit régulière, il faut qu'elle se fasse entre deux tons qui aient un rapport immédiat, comme d'une tonique à sa dominante, ou d'une dominante à sa tonique. Les sujets de fugue qui commencent à la quinte du ton, sont préférables à tous les autres, en ce qu'ils vont conclure à la tonique, et que par ce fait la première résolution ou cadence harmonique s'opère dans le ton de la fugue.
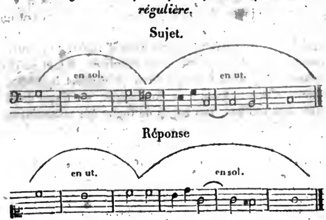
Les sujets chromatiques sont vicieux en ce que, pour y répondre régulièrement, on est forcé de trop dénaturer le sujet, et que la réponse n'en est plus une. Cependant il y a quelques exemples de bons sujets en ce genre, mais ce n'est que dans le mode mineur qu'ils sont praticables.

De la réponse.

La réponse est l'imitation exacte en valeur et en rhythme du sujet; elle doit contenir autant de notes que lui, et placées aux mêmes temps de la mesure. Une des conditions expresses de la réponse est, qu'à chaque mouvement par demi-ton qu'opère un intervalle pour marcher sur un autre, il faut répondre à ces demi-tons par ceux appartenant à l'échelle du ton dans lequel se fait la réponse. Elle doit toujours commencer dans la même mesure que celle où le sujet vient de finir, et après avoir compté des pauses, ou au moins une demi-pause, quand elle reprend dans le cours de la fugue. Cet usage est de rigueur; car, sans l'emploi de ce moyen, les différentes entrées des sujets, des contre-sujets et celles de leurs réponses, seraient moins remarquables, et viendraient se confondre avec les parties accessoires de la fugue.

EXEMPLE.

Du changement à opérer pour qu'une réponse soit régulière.



Quand le sujet commence par la tonique, la réponse doit commencer par la dominante : quand le sujet commence par la dominante, la réponse doit commencer par

la tonique. Quand le sujet finit par la tonique, la réponse doit finir par la dominante : quand le sujet finit par la dominante, la réponse doit finir par la tonique. Quand le sujet commence et finit sur la tonique, la réponse doit commencer et finir sur la dominante. Quand le sujet finit sur la médiante, la réponse doit finir sur la tierce de la dominante.

Des contre-sujets ou contre-fugues.

Un contre-sujet n'est véritablement qu'une seconde fugue, qui sert d'accompagnement à la première, puisque les mêmes règles qui sont prescrites pour établir convenablement la réponse au sujet de la fugue, doivent être suivies pour répondre convenablement aussi au contre-sujet.

Les contre-sujets, étant destinés à figurer tour à tour comme accompagnements en dessus ou en dessous du sujet de la fugue, doivent se composer selon les règles prescrites pour le contre-point double à l'octave.
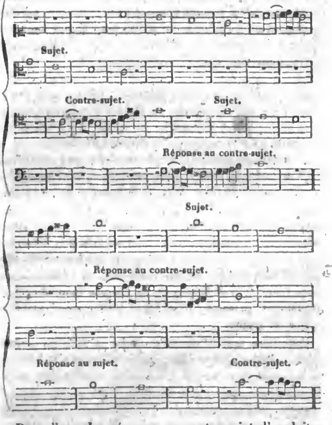
Le caractère distinctif du contre-sujet, par rapport au sujet de la fugue, doit se faire remarquer par l'opposition du rhythme de chacun d'eux, et la quantité de notes dont ils se composent; c'est-à-dire, que si le sujet de la fugue procède, soit en montant ou en descendant, par de larges valeurs, telles que des rondes ou des blanches; le contre-sujet doit procéder par des valeurs plus resserrées, telles que des noires et des croches, et *vice versâ;* afin qu'étant placé tour à tour en dessus ou en dessous comme accompagnement du sujet, il le laisse briller sans cesser de briller lui-même.

Pour faire sentir l'entrée du sujet et celle du contre-sujet, il faut n'opérer cette entrée qu'après l'attaque du sujet, ou du contre-sujet, c'est-à-dire, une mesure ou une demi-mesure après cette attaque. Il est de bon style de ne faire l'entière terminaison du contre-sujet qu'après celle du sujet, ce qui donne l'avantage de remplir le vide qui

se trouve dans les accompagnements à cette époque, puisque la réponse au contre-sujet ne doit, ainsi que lui, ne faire son entrée qu'après celle de la réponse au sujet, auquel, à son tour, il vient servir d'accompagnement.

EXEMPLES.

Du contre-sujet placé en dessus et en dessous du sujet, et de la réponse au contre-sujet placée en dessus et en dessous de la réponse au sujet.



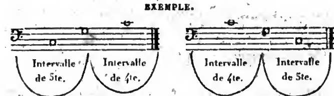
Dans l'une des réponses au contre-sujet, l'on doit re-

marquer ici qu'il y a un saut d'octave : cela est permis, quand il y a une répétition d'intervalle, et même considéré comme étant d'un meilleur style, et comme donnant aussi un moyen naturel de ne pas dépasser la portée des voix.

De la mutation.

La mutation est le changement que l'on est forcé d'opérer dans la réponse pour y introduire la même quantité de notes qu'en contient le sujet, sans cependant dépasser les limites de l'octave; cette difficulté se présente dès le premier abord; car la construction de notre gamme diatonique est telle, que la dominante, placée entre la tonique et son octave, divise l'intervalle, compris entre ces deux points, en deux parties inégales.

EXEMPLE.



Il est donc évident que, pour rejoindre ces deux points, il faut parcourir un espace plus court que l'autre, et que, pour obtenir dans la réponse la même quantité de notes et le même rythme qu'en a offert le sujet, il faut y opérer un changement, afin qu'elle ne monte pas plus haut que la tonique ou la dominante, si sa marche est ascendante, ou qu'elle ne descende pas plus bas, si sa marche est descendante; c'est ce changement que l'on nomme *mutation*. Les meilleurs sujets de fugue sont ceux qui ne nécessitent qu'une seule mutation dans la réponse, par la raison qu'en ce cas, ils dénaturent moins le sujet. La difficulté pour faire une bonne réponse gît tout entière dans le choix de l'époque à laquelle on doit opérer la mutation. Pour vaincre cette difficulté, il faut avoir le soin de s'assurer du moment où le sujet module, soit pour

retourner de la dominante à la tonique, ou de la tonique à la dominante, et dans cette opération penser toujours à répondre aux demi-tons, appartenant à l'échelle de la tonique par ceux appartenant à l'échelle de la dominante, *et vice versâ.*

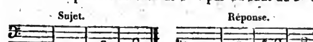
TABLEAU

Les mutations ou changements à opérer dans les réponses aux sujets et aux contre-sujets, pour remplir les conditions prescrites.

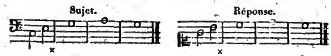
EXEMPLES

Pour les sujets ou contre-sujets qui procèdent en montant.

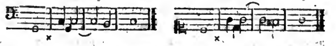
On doit répondre au saut de 2de. par un saut de 3ce.



On doit répondre au saut de 3ce. par un saut de 2de.



On doit répondre au saut de 4te. par un saut de 5te.



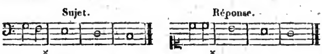
On doit répondre au saut de 5te. par un saut de 4te.



EXEMPLES.

Pour les sujets ou contre-sujets qui procèdent en descendant.

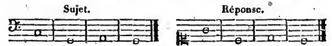
On doit répondre au saut de 2de. par la répétition d'un intervalle.



On doit répondre au saut de 3ce. par un saut de 2de.



On doit répondre au saut de 4te. par un saut de 5te.



On doit répondre au saut de 5te. par un saut de 4te.
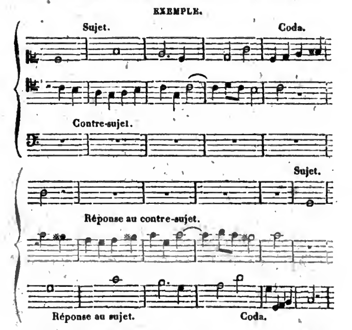


L'on a indiqué par ce signe × les endroits où s'opèrent les mutations, dans l'intention de faire observer qu'elles se font toujours au moment où le sujet passe d'un ton dans un autre, c'est-à-dire à l'instant où il module de la tonique à la dominante, ou de la dominante à la tonique. L'on doit remarquer aussi que les demi-tons, appartenant à chacune des deux échelles, s'y répondent exactement et aux mêmes époques que dans le sujet donné. La mutation n'a donc d'autre but que celui de remplir dans la réponse, par un nombre égal de notes de même rang et de même valeur que celles contenues dans le sujet, l'in-

tervalle qu'a parcouru celui-ci; car si le sujet parcourt un intervalle de 5te, la réponse n'en doit parcourir qu'un de 4te; au lieu que si le sujet n'en a parcouru qu'un de 4te, la réponse doit en parcourir un de 5te.

De la coda.

La coda ou queue est nécessaire à introduire à la fin des sujets de fugue qui ne modulent pas, tels que ceux qui commencent et finissent sur la tonique, ou ceux qui commencent et finissent sur la dominante, et que l'on nomme alors *sujets fermés;* c'est dans ce cas la coda qui est chargée d'opérer la modulation et la mutation.

EXEMPLE.
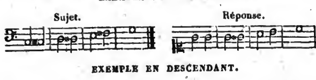


L'on doit remarquer ici que le sujet et sa réponse sont entièrement semblables, et que dans la coda seule s'opèrent et la modulation et la mutation. Ce qui, dans notre opinion, nous porte à dire que les sujets de fugue de cette

nature no sont que des motifs de canons, ou d'imitation à la 5te supérieure ou à la 4te inférieure, que l'on traite dans le style de la fugue.

La mutation dans les sujets chromatiques, détruisant toute la physionomie du motif, est une des premières raisons qui aient contribué à rendre très rares les fugues composées en ce genre, surtout celles dans le mode majeur, car on ne peut répondre réellement qu'à une portion du sujet, et ce ne sont plus véritablement que des demi-réponses, privées du caractère distinctif du sujet.



EXEMPLE EN MONTANT.
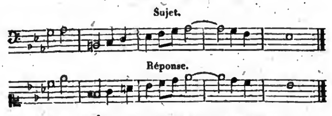


EXEMPLE EN DESCENDANT.

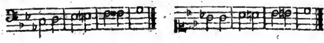
Sujet. Réponse.

Dans les sujets mineurs, on trouve plus de ressources pour ce genre, l'échelle de ce mode offrant plus de demi-tons que celle du mode majeur.

EXEMPLE EN MINEUR D'UN SUJET QUI PARCOURT UN INTERVALLE DE 7me.



EXEMPLE D'UN SUJET CHROMATIQUE EN MINEUR.



L'exposition.

Ce mot, dans l'art de la fugue, a la même signification que dans celui du théâtre, où l'on exige que l'exposition fasse connaître au spectateur le lieu de la scène, les personnages principaux qui doivent figurer dans le drame, et leurs différents caractères. Dans l'exposition de la fugue, le lieu de la scène est le ton et le temps ou mesure dans lequel elle est composée; les principaux personnages, le sujet, la réponse, et les contre-sujets; leurs caractères, le rythme particulier de chacun d'eux, et le mouvement dans lequel on l'exécute. L'usage établi est de commencer en faisant entendre le sujet dans l'une des parties, accompagné par une seconde partie, qui fait ce qu'on appelle le contre-sujet, soit en dessus ou soit en dessous du sujet, selon la nature de la voix qui le fait entendre en premier; ensuite une autre partie fait son entrée par la réponse au sujet, tandis qu'une des autres parties entre pour l'accompagner en faisant entendre la réponse au contre-sujet; ainsi de suite en proportion du nombre de voix pour lesquelles on écrit. La longueur de l'exposition dépend de la quantité de motifs dont on compose la fugue; lorsqu'elle n'a qu'un contre-sujet, pendant qu'il accompagne le motif, les autres font, selon les lois de l'harmonie, des parties de remplissage: il faut dans l'exposition ne faire d'autre modulation que celles qui vont de la quinte à la tonique, ou de la tonique à la quinte. De la bonté de l'exposition dépend celle d'une grande partie de la fugue; car elle doit renfermer les germes de presque toute sa contexture.

Des épisodes ou divertissements.

Les épisodes ont encore ici la même signification que dans les autres produits des beaux-arts. Ils servent à reposer l'auditeur et à le distraire un moment de l'idée principale, sans cependant la lui faire perdre de vue entièrement; car il est bien dans ce genre de composition de les

faire naître de quelques fragments du sujet ou du contre-sujet, dont on fait alors des imitations entre toutes les parties, des canons à la prime ou à l'octave, à la quarte ou à la quinte. Ils servent aussi dans le cours de la fugue à asseoir et préparer les modulations dans lesquelles on veut faire réentendre le sujet, la réponse et les contre-sujets. Les modulations doivent toujours avoir de la coïncidence avec le ton dans lequel est établie la fugue, tels que les relatifs majeurs et mineurs de la tonique et de la dominante, qui doivent toujours en être les deux tons prédominants.

De la fugue à l'inverse ou par mouvement contraire.

Ce titre signifie que tous les mouvements qu'opèrent les intervalles dans la marche du sujet primitif de la fugue, doivent en ce genre s'imiter en sens contraire, c'est-à-dire, qu'à une seconde ou une tierce, ou une quarte ou quinte en descendant, on doit faire imitation en montant par de semblables intervalles et de même valeur; il faut aussi avoir le soin d'observer, dans les écartements de ces différents intervalles, les mêmes proportions de distances, soit majeures ou mineures, ainsi que celles de demi-tons.

EXEMPLE.

Sujet.

Sujet renversé.

De la fugue par aggravation.

Ce n'est qu'un moyen de variété tiré du sujet même; car il ne faut y rien changer: seulement on le reproduit en doublant de valeur chacun des intervalles dont il a été composé primitivement, c'est-à-dire que d'une ronde on

fait un carré, d'une blanche une ronde; d'une noire une blanche, etc., etc., etc.

Mais l'emploi de ce moyen n'est de bon style, et n'appartient véritablement à celui de la fugue que lorsque l'on peut l'accompagner par le sujet même ou par sa réponse, tel qu'il a été entendu dans l'exposition.

De la fugue par diminution.

En tous points, la fugue par diminution a les mêmes conditions à suivre à l'inverse, que celles données pour la fugue par aggravation, c'est-à-dire, qu'on répond à une ronde par une blanche, à une blanche par une noire, etc., etc., etc.

De la fugue par syncopation.

C'est à tort que quelques auteurs l'ont placée dans la nomenclature des différentes espèces de fugue; car cette formule ne peut être employée qu'après avoir déjà fait entendre un sujet quelconque. C'est alors qu'elle peut être sentie, puisqu'elle doit ne faire entendre tous les intervalles du sujet donné, qu'à contre-temps, c'est-à-dire chacun d'eux une demi-mesure plus tard, ce qui lui a fait donner ce titre de fugue par syncopation. Mais il résulte souvent un grand inconvénient de l'emploi de ce moyen; le voici : étant obligé, pour remplir les conditions de ce genre, de placer aux temps faibles de la mesure les intervalles qui, dans le sujet donné, étaient placés au temps fort, *et vice versâ*, les résolutions de l'harmonie étant alors déplacées, deviennent souvent vicieuses et par conséquent impraticables; cependant ce moyen peut quelquefois s'employer, mais ce n'est presque toujours que dans la stretta ou serré de la fugue, comme un moyen nouveau d'imitation du sujet.
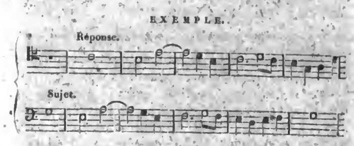
De la stretta.

La stretta, ou serré des motifs, s'emploie vers la fin de la fugue, avant la pédale ou sur la pédale même.

C'est l'approche de la conclusion, et le résumé de toutes les propositions avancées dans le discours musical.

Le caractère propre de la stretta se fait remarquer par l'amalgame en imitation des sujets, de la réponse, des contre-sujets, qui tour à tour y font leurs entrées en se servant mutuellement d'accompagnement, par des imitations canoniques à la 4te supérieure ou à la 5te inférieure. La meilleure stretta est celle où la nature du sujet et celle de sa réponse permettent d'opérer leurs entrées respectives à une mesure de distance l'une de l'autre.

EXEMPLE.



L'on peut aussi ne faire l'entrée de la stretta qu'à deux ou trois mesures de distance selon la nature du sujet, mais rarement à quatre mesures; car alors c'est plutôt une réponse ordinaire qu'une véritable stretta. Cependant lorsque l'on veut la prolonger, il est utile d'employer ce moyen pour accroître progressivement l'effet que l'on veut produire; et il est hors de doute que le crescendo n'ait pris sa source dans les principes de la stretta; car les meilleurs crescendo de notre musique moderne sont toujours ainsi qu'elle, placés un peu avant la conclusion du morceau; ils ont presque toujours pour thême un des motifs principaux qu'une seule partie fait entendre d'abord, et qu'ensuite toutes viennent, chacune à leur tour, répéter, soit à l'unisson, à l'8ve, à la 4te ou la 5te selon le besoin de l'harmonie, que, par ce moyen, elles complètent et renforcent peu à peu. On y emploie souvent

aussi des moyens indiqués pour la fugue par diminution, qui donnent alors un nouvel effet de rhythme, puisque si le sujet était contenu dans quatre mesures, il faut qu'il ne le soit plus que dans deux; le crescendo nous le répétons n'est donc qu'une véritable stretta.

Lorsque la nature du sujet le permet, il est bien de l'accompagner avec l'un des contre-sujets, ou par un de ses fragments : ou du moins quand il y a par les lois de l'harmonie impossibilité de l'y introduire, que l'accompagnement de la stretta, soit toujours composé dans l'esprit du contre-sujet, c'est-à-dire d'un rhythme qui puisse en rappeler l'idée.

De la pédale.

La pédale est une même note tenue à la basse, pendant plusieurs mesures; elle s'emploie après la stretta peu de temps avant la fin de la fugue. Elle se fait de préférence sur la dominante du ton : alors on la fait entendre au-dessus des stretta composées tour à tour de tous les éléments de la fugue, soit du sujet et de sa réponse, soit du contre-sujet et de sa réponse, quelquefois de la réunion des quatre sujets, selon que leur nature peut le permettre, ou de nouvelles stretta tirées des épisodes ou divertissements de la fugue. On fait quelquefois une pédale sur la tonique, mais ce n'est jamais qu'après en avoir fait une sur la dominante.

CONDUITE GÉNÉRALE DE LA FUGUE.

PREMIÈRE PÉRIODE ET EXPOSITION.

Première entrée.

La première entrée doit se faire par l'attaque du sujet principal dans l'une des parties, soit grave, soit aigüe, soit du médium; le contre-sujet, ou les contre-sujets, si la fugue en a plusieurs, doivent lui servir d'accompagnement, soit en dessus, soit en dessous, selon la nature de la voix qui fait entendre cette première entrée.

Deuxième entrée.

Cette seconde entrée doit être l'attaque de la réponse au sujet: elle doit so faire autant que possible par une partie, dont la voix soit d'une nature différente de celle qui a fait entendre la première entrée, afin de la rendre plus sensible; la première entrée ayant eu pour accompgnement le contre-sujet, cette seconde doit avoir à son tour pour accompagnement, la réponse ou les réponses aux contre-sujets.

Épisodes.

Avant d'opérer l'attaque de la troisième entrée, il est de bon style de la préparer par des épisodes ou divertissements. Ces épisodes doivent autant que possible être pris dans l'un des contre-sujets dont ils ne sont ordinairement que quelque fragments, et dont on fait des imitations à la 4te ou la 5te entre toutes les parties. Ce premier divertissement doit être d'une courte durée.

Troisième entrée.

Cette troisième entrée doit s'opérer par la redite du sujet principal : elle doit s'attaquer par l'une des parties qui n'a pas encore fait entendre le sujet ou sa réponse ; le contre-sujet ou les contre-sujets l'accompagnent. Si la fugue n'est qu'à un seul contre-sujet, pour écrire à trois parties, il faut en ajouter une dite partie libre : mais elle doit être composée selon les règles du contre-point simple.

Quatrième entrée.

Cette quatrième entrée doit faire entendre la réponse au sujet, et s'opérer par une partie qui n'a pas encore dit ou le sujet ou sa réponse : elle s'accompagne par les mêmes moyens que les trois premières. La fin de cette quatrième entrée doit terminer la première période de la fugue. Dans cette première période, puisque l'on y a fait connaître à l'auditeur, et le sujet et sa réponse, et les

contre-sujets et leurs réponses, ainsi qu'une partie des divertissements dont on veut faire usage par la suite pour faire marcher et lier l'action de cette sorte de pièce musicale, et mettre de l'unité d'intérêt dans l'intrigue des différentes parties, il faut que l'exposition soit achevée, et la deuxième période doit commencer immédiatement après elle.

DEUXIÈME PÉRIODE.

Nœud de l'action de la fugue.

Épisodes.

L'exposition étant faite, l'on commence la deuxième période, en ayant soin de la lier avec la fin de la première, de manière à ce que cette liaison soit inaperçue, ainsi que celle qui vient unir une tête à un corps. C'est alors que l'on peut donner plus de développement aux divertissements, en faisant des canons de différentes espèces, avec quelques fragments des contre-sujets, ou même avec une portion du sujet principal, ou bien avec un nouveau divertissement, dans le style des précédents. Les divertissements employés à cette époque de la fugue, servent non seulement à y introduire de la variété, mais encore à établir les nouveaux tons dans lesquels on veut continuer à la traiter.

Répétitions du sujet, de sa réponse, des contre-sujets et de leurs réponses, dans les tons relatifs à celui dans lequel la fugue est composée.

Les modulations les plus naturelles et qui, par conséquent doivent de préférence être employées dans le cours de la fugue, sont celles des tons relatifs majeurs ou mineurs du ton dans lequel on écrit. Ces modulations sont celle à la 5te. du ton, ou dominante, qui devient alors tonique ou premier degré; celle au relatif mineur ou sixième degré qui devient aussi tonique à son tour; et celle au quatrième degré que l'on rend aussi tonique en

abaissant d'un demi ton la note sensible du ton principal. Dans notre opinion particulière nous croyons qu'il ne faut qu'effleurer cette dernière modulation, par la raison que pour bien l'établir, on est obligé, ainsi que nous venons de le dire, de détruire toute idée de la tonalité principale, en la dénaturant par l'altération de sa note sensible, qui seule peut asseoir une tonique. Cette modulation, nous le pensons, ne doit être employée qu'accessoirement, et ne pas faire la matière principale de la deuxième période, dans laquelle la règle veut que l'on fasse entendre, dans les tons relatifs, le sujet, sa réponse, les contre-sujets et leurs réponses, en imitation entre toutes les parties, ainsi que dans la première période; en y ajoutant quelque fois, et toujours selon les règles du contre-point double à l'octave, de nouveaux contre-sujets, ou quelques portions de l'un des divertissements, ou bien des *parties libres selon les règles du contre-point simple.*

TROISIÈME PÉRIODE.

Retour au sujet dans le ton primitif, péripétie opérée par l'intrigue des différentes parties qui se croisent et se poursuivent dans la stretta, en resserrant le sujet, ou qui semblent s'éviter par l'aggravation du rhythme, préparation du dénouement sur la pédale, et conclusion par la cadence finale.

Épisodes.

La troisième période doit commencer immédiatement après la deuxième, et être liée avec elle. Cette liaison s'opère par la redite des divertissements précédents, qui à cette époque servent à moduler et ramener d'une manière naturelle au ton primitif de la fugue, à la reprise de son sujet. Si cette reprise du sujet se fait par sa répétition simple, les divertissements qui servent à en préparer la rentrée n'ont pas besoin de prendre une forme nouvelle; mais si à cette rentrée le sujet est repris, soit par aggravation, soit par diminution, ou bien à l'inverse, les divertissements peuvent aussi participer de l'un de ces moyens de variété.

Rentrée du sujet, du contre-sujet et de leurs réponses.

Dans cette troisième période, après sa liaison avec la deuxième, la répétition du sujet doit s'opérer par les différentes entrées du sujet et de sa réponse, des contre-sujets et de leurs réponses, d'après les mêmes errements qu'au commencement de la fugue: mais quand on veut la traiter d'une manière complète, alors à cette reprise on fait entendre le sujet à l'inverse, ainsi que tous ses accessoires.

Stretta.

Après cette reprise du sujet dans le ton principal, et celles de sa réponse, de ses contre-sujets et de leurs réponses, on peut commencer la stretta, ou bien la préparer par un très court épisode qui, assez ordinairement, va se reposer sur la dominante du ton de la fugue pour préparer la pédale, sur laquelle quelquefois on fait la stretta.

Pédale.

La pédale s'établit de préférence sur la dominante, quelquefois sur la tonique, mais dans ce cas elle offre moins de ressources, et la cadence finale, qui doit toujours lui succéder produit alors moins d'effet. Sur la pédale on établit de nouvelles stretta, dans lesquelles, selon la nature du sujet, on peut le faire entendre par aggravation, par diminution, ou par syncopation, ainsi que sa réponse et son contre-sujet. Comme il est quelques sujets de fugues qui ne prêtent pas à faire de bonnes stretta, alors sur la pédale on fait des stretta tirées de quelques-uns des divertissements. Mais on perd alors un des plus beaux effets de ce genre de composition, et l'on peut dire que les motifs qui n'ont pas en eux une véritable stretta, ne sont pas de véritables sujets de fugue.

Cadence finale.

Après la pédale on conclut par la cadence finale, qui s'opère par la résolution de la dominante sur la tonique;

quelquefois dans le style de chapelle, cette terminaison s'opère par la cadence plagalle, c'est-à-dire par le mouvement de la sous-dominante, qui va se reposer sur la tonique pour terminer la fugue.

Il est facile, nous le pensons, de concevoir par l'analyse que l'on vient de donner des différentes parties qui servent à constituer une véritable fugue, que ce genre d'étude n'a été imaginé que dans l'intention d'établir, par des règles invariables, les routes qu'il faut suivre dans toute espèce de composition musicale; car ce n'est que par l'usage de ces mêmes règles, qui doivent être familières à tout compositeur, et dont il doit faire emploi en se jouant, qu'il peut maîtriser les inspirations vagabondes de son génie, les rectifier, les faire valoir, les présenter sous leur aspect le plus brillant, les *économiser* même, témoin Haydn, qui souvent avec une seule phrase, sut faire une admirable symphonie, enfin acquérir les moyens par ce genre d'étude, de mettre dans son œuvre cette unité d'intérêt, si recommandée et si recommandable dans tous les produits des beaux-arts. *Voyez* les planches, deuxième livraison (*Musique*). H. B.

FUMIERS. *Voyez* Engrais.

FUMISTE. (*Technologie.*) L'inconvénient des cheminées qui fument est si général et si incommode, que ce sujet a excité les recherches d'un grand nombre d'artistes et même de physiciens. Comme ce sujet d'économie domestique intéresse généralement tout le monde, nous allons exposer les principales causes qui font fumer les cheminées et nous y joindrons, d'après les observations de Franklin, les moyens les plus aisés d'y remédier, afin que chacun puisse, suivant les cas, se garantir de ces émanations fuligineuses si désagréables.

Première cause. *Les cheminées ne fument souvent dans une maison neuve, que par un simple défaut d'air.* La structure des chambres étant bien achevée, et sortant des mains de l'ouvrier; les jointures du parquet, des cloisons,

des croisées étant parfaitement justes, d'autant plus peut-être quo les murs non encore desséchés fournissent de l'humidité à l'air des appartements et entretiennent les boiseries gonflées, il en résulte que l'air ne peut s'introduire dans la pièce par aucune ouverture; et ne peut par conséquent faciliter le *tirage*, ou le courant ascensionnel qui devrait avoir lieu dans la cheminée pour chasser la fumée.

Remède. Quand on trouvera, par expérience, qu'en ouvrant une fenêtre ou une porte, on produit un tirage suffisant pour cet effet, il sera certain que le défaut d'affluence de l'air extérieur était la cause que la cheminée fumait. Dans ce cas, le remède étant évidemment l'introduction d'une certaine portion d'air, la question se réduit à connaître quelle est la quantité qui est absolument nécessaire; car on doit éviter d'en introduire plus qu'il n'en faut, vu qu'il refroidirait la pièce qu'on se propose d'échauffer.

A cet effet, fermez la porte par degrés pendant qu'on entretient un feu modéré, jusqu'à ce que vous aperceviez avant qu'elle ne soit entièrement fermée, que la fumée commence à se répandre dans la chambre; ouvrez alors un peu, jusqu'à ce que la fumée ne se répande plus; laissez la porte dans cet état, et calculez l'ouverture comprise entre le bord de la porte et le jambage. Supposons que la distance au jambage soit d'un demi-centimètre, et que la porte ait 2 mètres de haut; on multipliera 2 mètres ou 200 centimètres par un demi-centimètre; ce qui donnera 100 centimètres carrés ou un décimètre superficiel. Ce sera donc là l'ouverture qu'il faudra ménager pour donner passage à l'air nécessaire à l'entretien de la combustion et au tirage du tuyau.

Il reste à savoir comment et quand ce volume d'air extérieur doit être introduit de manière à produire le moins d'inconvéniens; car si on laisse entrer l'air par la porte ou par une fenêtre ouverte, il se rend de là directe-

ment vers la cheminée, et l'on éprouve le froid au dos et aux talons, tant qu'on resto assis devant le feu. Gauger, qui a écrit sur cet objet, il y a 80 ans, a proposé judicieusement de n'introduire l'air dans la chambre qu'après l'avoir fait circuler et échauffer dans des cavités pratiquées derrière les parois de la cheminée et même sous l'âtre. Pour les cheminées déjà construites, on peut suppléer à ce moyen, en établissant au fond et en travers du foyer, un tuyau de fonte qui recevrait par un bout l'air frais extérieur et le transmettrait, par l'autre bout, tout échauffé dans l'intérieur de la chambre.

Un autre moyen plus simple, mais moins parfait, consiste à établir un *vasistas*, ou un carreau do vitre mobile au haut d'une croisée; ce carreau étant posé dans un cadre à charnière, on peut l'ouvrir plus ou moins, pour proportionner suivant le besoin le volume d'air à introduire. D'un autre côté, la position du *vasistas* près du plafond, a pour objet de refouler vers le bas les portions d'air échauffées, qui tendent toujours à s'élever et à produire ainsi un courant contraire qui fait mêler l'air frais avec l'air chaud, de sorte que le premier s'échauffe dans ce trajet, et que l'inconvénient résultant de sa basse température devient à peine sensible. Pour plus d'efficacité, l'ouverture du *vasistas* doit être tournée vers le plafond, où se trouvent toujours les couches d'air les plus chaudes et les plus inutilement chauffées.

Quelquefois on remplace le vasistas par une ouverture circulaire dans laquelle on établit un moulinet de fer blanc découpé comme les ailes d'un moulin à vent. La rotation rapide de ce moulinet, divise et éparpille le courant d'air frais, et en facilite le mélange avec celui de l'appartement.

Deuxième cause. *La trop grande embouchure des cheminées dans les chambres.* Cette embouchure peut être trop large, trop haute, ou l'un et l'autre à la fois. La vraie dimension de l'ouverture d'une cheminée doit être

en rapport avec la hauteur du tuyau, et comme les tuyaux sont plus courts pour les cheminées des étages supérieurs, et que le tirage s'y fait avec moins de force, l'ouverture de celles-ci doit être généralement moindre que celle des cheminées inférieures. *Voyez* CHEMINÉE.

Remède. Réduisez provisoirement l'embouchure de la cheminée avec des planches mobiles, jusqu'au point où elle cesse de fumer. Parvenu à ce point, faites rétrécir définitivement par le maçon l'ouverture d'après les proportions ainsi déterminées.

3°. CAUSE. Il arrive souvent que les cheminées fument, *lorsqu'elles se contrebalancent les unes les autres*, c'est-à-dire lorsqu'une cheminée a une supériorité de tirage sur une autre construite dans la même pièce ou dans une pièce voisine.

Remède. Ayez soin que chaque chambre ait le moyen de tirer elle-même du dehors tout l'air nécessaire à l'entretien de la combustion.

4°. CAUSE. *Le sommet des tuyaux est dominé par un édifice ou une éminence quelconque.* Dans ce cas, si le vent vient de derrière cet obstacle, l'air passe par dessus l'éminence, et tombe, comme l'eau qui vient de surmonter une digue, quelquefois presque perpendiculairement sur le tuyau de la cheminée; la fumée étant nécessairement refoulée en bas, doit se répandre dans l'appartement tant que dure le coup de vent.

Le *remède* consiste à employer un tuyau coudé mobile sur une verge verticale, de manière que son ouverture soit toujours tournée vers le point où se dirige le vent. Quoique ce moyen soit excellent dans bieu des circonstances, il est des cas où il est sans effet; il vaut mieux, pour plus de sûreté, élever ou allonger le tuyau de la cheminée, jusqu'à ce que son sommet domine la hauteur qui produit la fumée; toutefois le premier moyen étant plus économique, on fera bien de l'essayer d'abord.

Lorsqu'au contraire le vent vient frapper contre l'émi-

nence qui domine le tuyau, l'air se refoule alors sur lui-même, et tendant à s'échapper par toutes les directions, il s'enfile dans le tuyau et force la fumée à rétrograder vers le foyer. Un tuyau tournant ne serait dans ce cas d'aucun effet; il faut absolument rehausser le tuyau de la cheminée.

5°. Cause. *Situation peu convenable d'une porte.* Quant la porte et la cheminée sont du même côté de la chambre, si la porte s'ouvre en s'éloignant de la cheminée, il arrive, lorsqu'elle n'est ouverte qu'en partie, qu'il s'établit un courant d'air oblique, lequel passant devant le foyer à une distance plus ou moins grande, entraîne une partie de la fumée de l'autre côté.

Le *remède* consiste à placer un paravent intermédiaire pour détourner la direction du courant, ou bien à transposer les gonds de la porte de manière à diriger le courant d'air contre un des murs latéraux.

6°. Cause. Elle se présente dans une chambre où l'on ne fait pas habituellement du feu, et qui se trouve quelquefois *remplie de la fumée qu'elle reçoit au sommet de son tuyau et qui descend dans son intérieur.*

L'air intérieur étant tantôt plus froid, tantôt plus chaud que celui des appartements où l'on ne fait pas de feu, il s'établit dans les tuyaux des cheminées des courants ascendants dans le premier cas, et descendants dans le second: maintenant s'il arrive que la fumée sortant d'un tuyau voisin, passe au-dessus du sommet des tuyaux dans lesquels a lieu un courant descendant, elle sera entraînée dans ces tuyaux et descendra dans la chambre. Lors même qu'il ne se trouverait pas de fumée dans le voisinage, l'air atmosphérique en descendant par la cheminée y contractera l'odeur de suie et la répandra dans la maison.

Le seul remède à cet inconvénient est de fermer le tuyau au moyen d'une coulisse horizontale.

7°. Cause. Elle a lieu dans les cheminées qui tirent

également bien, et qui cependant donnent quelquefois de la fumée dans les chambres, celle-ci *étant refoulée en bas par des vents violents qui passent sur le sommet de leurs tuyaux.*

On sait que la direction des vents est ordinairement inclinée à l'horizon, c'est-à-dire qu'ils soufflent un peu de haut en bas; quelque petite que soit cette inclinaison, elle doit nécessairement influer sur la vitesse du courant qui s'échappe par le haut du tuyau de la cheminée, surtout si celle-ci est située dans un endroit dominé par des hauteurs.

Le *remède* le plus convenable qu'on peut indiquer dans ce cas, serait l'application d'un *tuyau tournant*, connu encore sous le nom de *gueule-de-loup.*

Gauger, *la mécanique du feu*, etc., *contenant le traité des nouvelles heminées, qui échauffent plus que les cheminées ordinaires, et qui ne sont point sujettes à fumer*, 1 vol. in-12. Paris, 1749.

Teyssèdre, *le Petit Fumiste*, *contenant*, etc., 1 vol. in-12. Paris, 1826.

Gérard, *l'Art d'empêcher les cheminées de fumer*, etc., 1 vol. in-12. Paris, 1827. Ardenni, *Manuel du poêlier-fumiste*, 1 vol. in-18, Paris, 1828.

L. Séb. L. et M.

FUNÉRAILLES. (*Religion.*) *Voyez* Sépulture.

FURIE, *Furia.* (*Histoire naturelle.*) Le grand Linné, lorsque l'Europe ignorait encore que le premier des naturalistes et l'un des plus beaux génies du siècle, existait en Suède, herborisant dans les marais de sa triste patrie, fut atteint d'une maladie douloureuse qui se manifeste, dit-on, dans le pays, par un point charbonneux, et que les habitants attribuent à la piqûre d'un petit ver. Après avoir souffert horriblement, il décrivit ce ver, dont on lui montra un individu desséché, sous le nom de *Furia*, significatif des épouvantables tourments qu'il en avait éprouvés; il plaçait sa Furie entre les lombrics et le gordius. On a, depuis, recherché vainement, dit-on, cette prétendue Furie : il est à peu près convenu maintenant, parmi

les zoologistes, qu'elle n'existe point. Cependant, nous lisons dans plusieurs journaux, qu'elle s'est récemment rencontrée aux lieux où elle attaqua Linné. On prétend qu'elle s'y tient sur les arbustes, le long des tiges de plusieurs plantes des marécages, et que, se laissant tomber sur les hommes et sur les animaux qui passent à sa portée, elle les pique, pénètre dans leurs chairs, et cause une irritation d'où résultent des douleurs atroces et même la mort. Les régions glaciales auraient donc des créatures venimeuses non moins redoutables que les serpents à crochets des régions intertropicales, et Linné ne se serait pas trompé? B. de St.-V.

G.

G. (*Grammaire, antiquités.*) Substantif masculin, septième lettre de l'alphabet français, analogue au Γ, *gamma*, troisième lettre de l'aphabet grec, et au ג *gimel* des Hébreux et des Phéniciens, dont le gamma a pris son nom. (*Voyez* Dutens, dans son ancien alphabet des Grecs, troisième dissert.)

Le G se prononce tantôt comme *gue*, tantôt comme *je*. Il a une articulation forte devant *a*, *o*, *u*, et une articulation faible devant *e*, *i*. Les deux prononciations se trouvent dans *gage*, qui se prononce commme s'il y avait *gaje*.

Pour faire sentir la prononciation du G dans différents mots, on a intercalé, devant *a*, *o*, *u*, la voyelle *e* entre les deux lettres, et on prononce *mangea*, *forgeons*, comme s'il y avait *manja*, *forjons*, de même que l'on a écrit autrefois *commencea*, *apercea*, pour faire prononcer *commença*, *aperçu*. On a depuis remplacé l'*e* par une cédille.

Pour donner au G sa valeur naturelle devant *e*, *i*, on met après les consonnes un *u* muet, comme dans *guérir*, *guider*.

G, suivi de la lettre N, forme ce qu'on appelle une articulation mouillée, comme dans *règne*, *signe*, excepté dans quelques mots tirés du grec, tels que *gnomonique*, *gnostique*.

On suppose qu'autrefois on écrivait par un G des mots qui s'écrivent aujourd'hui par un *j*, tels sont les mots *jambe*, *jardin*, que l'on prononce, dans quelques provinces du Nord, *gambe*, *gardin*.

Le *c* et le *g* ont ensemble une affinité d'étymologie. Notre mot français *Cadix* vient du latin *Gades*.

Le nom Γάιος, *Gaios*, se traduisait en latin par *Caius*.

Les romains écrivaient indistinctement *vicesimus* ou *vigesimus*, *Cneius* ou *Gneius*. Nous écrivons *second* et nous prononçons *segond*; nous changeons au contraire la

prononciation du *g* en celle du *c* devant une voyelle ou un H non aspiré. Nous écrivons *sang épais*, et nous prononçons *san-k-épais, long hiver, lon-k-hiver.*

Les Romains ne se servaient point du G avant la première guerre punique; selon *Terentius Scaurus,* ce fut *Spurius Carvilius* qui distingua le *c* du G, et qui inventa la figure de cette dernière lettre. (Diomèdes, lib. II, *capit. de litter.*)

Plutarque (*Quest. rom.* 54) répète cette origine. Il ajoute que ceux qui ont la langue épaisse prononcent ordinairement L au lieu de R. Il y a encore beaucoup de personnes qui, par un vice de langue, prononcent l'*r* comme un G.

Le G a remplacé plusieurs consonnes dans la composition des mots dont l'usage adoucissait la prononciation. On a dit, en latin, *aggredi* pour *adgredi*, *suggerere* pour *subgerere*, et les Grecs écrivaient ἄγγελος, ἄγκορα, quoiqu'ils prononçassent comme les Latins ont prononcé *angelus, ancora.*

Sur d'anciennes inscriptions latines, on lit LECIONES pour LEGIONES, AVCVSTALIS, CARTACINIENSES. Dans certains mots français, le G s'est changé en *j*; de *goia* (basse latinité), nous avons fait *joie.*

Le G s'est mis encore pour le K des Grecs. Κύκνος est devenu *cygnus*, *cygne.*

G, chez les anciens, a signifié quatre cents, suivant ce vers :

G Quadragintos demonstrativa tenebit.

Quand il est chargé d'un tiret, $\overline{G}$, il signifie quarante mille.

Parmi les lettres numérales des Grecs, le Γ signifie trois.

Le Γ, dans les médecins grecs, est la marque d'une once.

Dans le comput ecclésiastique, le G est la septième et dernière lettre dominicale.

Dans les poids, G signifie un *gros.*

Dans la musique, G marque une des clefs de G-*ré-sol.*

G, sur nos monnaies, indiquait la ville de Poitiers.

La lettre initiale G signifie, sur les médailles romaines, *Genius*, *Germanicus*, *Galerius*, *Gallus*, etc.

Ces abréviations et les différentes significations de la lettre G et du Γ sur les médailles, n'intéressant guère que les archéologues, nous renverrons, pour les détails particuliers, au *Lexicon* de *Rasche*, tom. III, p. 1226 et suiv.

La forme du Γ (*gamma*) a varié; on la voit ainsi sur les anciens monuments <; quelquefois il a la forme d'un C, comme sur les médailles de Gelas, on lit CΕΛΑΣ; sur celles d'Agrigente, on lit ΑΚΡΑCΑΣ.

(*Diplomatique.*) Tous les G des manuscrits et des monuments sont divisés en six séries principales, caractérisées par les formes diverses de cette lettre, qui est tantôt droite, tantôt oblique, tantôt contournée; ces séries remontent au premier siècle, et la cinquième ne commence pas avant le moyen âge, où les G deviennent anguleux et carrés. (Voyez la *Nouvelle diplomatique des Bénédictins.*)

D. M.

GADE *gadus.* (*Histoire naturelle.*) Le genre de poissons ainsi nommé par les naturalistes est l'un des plus importants de l'ichtyologie, par les richesses que l'espèce qui lui sert de type, jette dans le commerce de l'Europe. Ses caractères consistent dans le corps médiocrement allongé, peu comprimé, couvert d'écailles molles, ni grandes ni petites; dans la tête qui est nue, avec des dents pointues, inégales et disposées sur plusieurs rangées en manière de carde. Il y a sept rayons à toutes les nageoires molles, dont deux ou trois sont disposées sur le dos. Le nom de Gade, emprunté du grec, désigne dans Athénée un poisson qui probablement, sans qu'on puisse néanmoins l'affirmer, appartenait au genre dont il est question. Ce sont

des animaux très féconds qui vivent en général, par troupes nombreuses, dans les hautes mers, et qui n'approchent guère des rivages où l'on n'en pêche d'immenses quantités qu'au temps du frai.

Le nombre des espèces de Gades est si considérable, que, pour éviter la confusion dans leur étude, les ichtyologistes, profitant de quelques caractères assez marqués, les répartirent en sept sections, savoir : 1°. les morues, 2°. les merlans, 3°. les merluches, 4°. les lotes, 5°. les musteles, 6°. les brosmes, et 7°. les physcies. Ces deux dernières ne présentent pas un grand intérêt, parcequ'on n'y comprend point d'espèces dont la pêche soit fort importante ; mais les cinq autres méritent que nous en occupions un moment le lecteur.

Les Morues (*Morua*) ont trois nageoires dorsales avec un barbillon à l'extrémité de la mâchoire. La principale espèce qui est la Morue commune, appelée cabillaud, sur les côtes de Flandre, se trouve dans la partie septentrionale de l'Océan atlantique, depuis nos côtes jusques vers celles de l'Amérique, aux attérages de la grande île de Terre-Neuve surtout. La description d'un poisson si connu serait ici déplacée ; il suffira de dire que les individus de cette espèce, qui ont les parties inférieures du corps d'une nuance argentée, tant qu'ils habitent sur les fonds de sable ou vaseux, deviennent rougeâtres et tachetés de marques jaunes quand ils habitent entre les rochers. Ces teintes, qui au premier coup d'œil paraissent caractériser des espèces, disparaissent quand les Morues changent d'habitation. Les anciens qui n'ont guère connu que les poissons de la Méditerranée, n'ont rien dit de celui-ci dont la pêche et le commerce sont aujourd'hui l'une des sources de la prospérité et de la puissance navale de plusieurs nations européennes. Cette pêche, où concourent principalement les Hollandais, les Hambourgeois, les Français, les Espagnols, et surtout les Anglais, occupe annuellement jusqu'à vingt mille matelots chez ces der-

niers. On sait comment à Terre-Neuve la Morue se sale, et enfin comment elle se répand dans toute la chrétienté où elle forme l'aliment essentiel des jours maigres. Sous le nom de *bacalado*, on en consomme plus dans la péninsule Ibérique, durant le carême, que dans le reste de l'Europe pris ensemble. La Morue est vorace; elle se nourrit de petits poissons, de mollusques, de crustacées, et avale souvent jusqu'à des morceaux de bois qu'elle a la faculté de rejeter, lorsque son estomac s'aperçoit que leur substance ne lui en est pas convenable. On ne la voit jamais dans les rivières ou dans les fleuves; elle ne descend guère au-dessous du quarantième degré de latitude nord, et ne remonte que jusqu'au soixante-dixième. C'est en automne, dans les mers d'Europe, et au printemps, dans celles d'Amérique que la ponte a lieu. C'est vers le quatorzième siècle que les Anglais et des embarcations d'Amsterdam commencèrent à armer pour le banc de Terre-Neuve; les Français n'y suivirent dit-on leurs voisins qu'au seizième. Les Morues ne se pêchent guère qu'à la ligne. L'un des procédés qu'on emploie pour les saler les rend si dures, que, dans cet état de dureté, elles portent le nom de *stock-fisch*, c'est-à-dire poisson de bois, ou bâton poisson. Les pêcheurs emploient les entrailles et les débris comme appât, vu que les Gades se mangent les unes les autres. On obtient de leur vessie natatoire une colle aussi bonne que celle qui provient des esturgeons. Les vertèbres, les arêtes et les têtes ne sont pas sans utilité; on en nourrit les chiens que le Kamtchadale attache à ses traîneaux; mêlées avec le goëmon, les Norwégiens en nourrissent de même leur bétail, au lait duquel ce singulier aliment donne, à ce qu'on assure, une qualité supérieure. Les œufs fournissent une sorte de caviar, appelé *rogues* ou *raves*. On cite comme propre à l'île de Man, dans le canal de Saint-George, une Morue de couleur de vermillon, et les habitants attribuent sa teinte à ce qu'elle se nourrit de crabes. Un grave auteur qui a beaucoup écrit sur les

pêches, veut que de telles Morues soient rouges, parcequ'elles mangent des fucus rouges. De telles opinions ne méritent pas qu'on entreprenne de les réfuter.

L'æglefin ou aigrefin, est encore une espèce de Morue très voisine de la précédente, mais qui n'en acquiert pas la taille; ce poisson voyage par troupes encore plus considérables, et qui, dit-on, ont plusieurs lieues carrées; aussi, les phoques, les requins et les pêcheurs du nord en détruisent d'innomblables quantités.

Les MERLANS, (*Merlangus,*) qui ont aussi trois nageoires au dos, n'ont pas de barbillons. Le Lieu, petite espèce fort estimée des amateurs de poisson, et qui est très commun dans les poissonneries du nord de la France, appartient à cette division avec le Merlan commun. Celui-ci est l'un des poissons les plus connus sur les marchés de Paris et de Rouen. Il se nourrit de petits poissons, de crustacées et de mollusques, ainsi que le fait la véritable Morue. On le pêche durant toute l'année, parcequ'il ne s'éloigne guère du rivage, ou du moins qu'il y est aussi répandu que dans la haute mer. C'est particulièrement après la ponte du hareng, dont il dévore le frai, que ce poisson est le plus gros et le plus recherché sur les côtes de Flandre. On ne se borne point à le manger frais; on en sale afin de le conserver. On a prétendu qu'il en existait des individus hermaphrodites; mais c'est une erreur qui vient d'une fausse apparence du foie, souvent très volumineux dans les femelles, et qu'on a pris pour une laitance. Suivant que le Merlan habite des fonds de roche ou de vase, sa saveur est fort différente; légère, tendre et de facile digestion, on permet sa chair aux convalescents.

Les MERLUCHES (*Merlucius*) n'ont que deux nageoires au dos et n'ont pas de barbillons. L'espèce la plus connue, qui est le *Merlan* des Provençaux, l'*asello* ou *asino* (l'âne ou l'ânon) des Italiens, et qu'on appelle aussi *merlus*, se pêche indifféremment dans l'Océan et

dans la Méditerranée, où ne se trouvent ni vrais Merlans ni Morues véritables. Il parvient à la longueur de trois pieds, et sa gloutonnerie est extrême. Il poursuit avec tant de voracité les sardines, qu'on en a vu se jeter dans des bateaux à ras d'eau où l'on en tenait d'entassées. Il voyage aussi par troupes; on leur fait une guerre fructueuse, et l'on en sale beaucoup qui se vendent comme de la Morue, encore sous le nom de *stok-fisch*. Commerson dit en avoir rencontré dans l'hémisphère austral, tandis qu'un golfe, près de Gollaway, en Irlande, en est tellement encombré au temps du frai, qu'il a reçu le nom d'Hakes-Bay (Baie des Merlus) sur quelques cartes.

Les Lotes (*Lota*) ont leurs nageoires disposées comme dans la division des Mercluches, mais on y voit des barbillons aux mâchoires. La lingue et la lote commune sont les espèces qui méritent une mention particulière. La première (*gadus molva* L.) est le *lenga* des peuples du nord, nom qu'on fait dériver de *lunga*, latin, parceque cette espèce, moins épaisse que les autres, acquiert une longueur souvent très considérable, c'est-à-dire jusqu'à cinq pieds. Ce poisson, aussi commun que la Morue, dont une femelle a présenté neuf millions trois cent quelques mille œufs, est encore un grand objet de commerce. Non-seulement on e[illegible]s d'énormes quantités, mais on en tire une hui[illegible]qui passe pour être la meilleure entre celles que fournissent tous les poissons.

La Lote commune (*Gadus lota* L.) diffère déjà des autres gades par une forme plus allongée, qui, avec la viscosité dont tout son corps est enduit, semble lui donner quelque chose des airs de l'anguille. Comme cette dernière, elle habite les eaux douces, particularité fort remarquable dans le genre qui nous occupe. C'est elle que, dans plusieurs cantons de la France, on nomme motelle et barbotte. « Elle préfère, dit M. de Lacépède, les eaux les plus claires, où les victimes qu'elle guête échappent difficilement à sa poursuite; elle s'y cache sous

les pierres, la gueule ouverte, agitant ses barbillons afin d'y attirer sa proie sur laquelle elle s'élance pour l'engloutir, en la retenant par ses sept rangs de dents. » Ce poisson croît avec une singulière rapidité; on l'a prétendu vivipare, et ce point de son histoire n'étant pas suffisamment éclairci, peut néanmoins être admis comme probable. Sa chair est blanche et d'un fort bon goût. Ses œufs passent pour malsains et de difficile digestion; elle a la vie fort dure.

Les MUSTELES (*Mustela*) ont la première des dorsales si petite qu'on les dirait réduites à une seule. L'espèce principale de ce sous-genre ressemble à la lote, mais elle vit dans la mer. On en trouve beaucoup à l'embouchure de l'Elbe; la viscosité de sa peau est très épaisse, sa chair est fort estimée sur les côtes d'Allemagne et d'Angleterre B. DE ST.-V...T.

GALE. *Voyez* MALADIES CUTANÉES.

GALÈRES. *Voyez* VAISSEAUX.

GALÉRIENS. Les galériens sont des criminels condamnés à servir de forçats sur les galères, dans les ports et dans les arsenaux, pendant un temps limité ou à perpétuité. Chez presque tous les peuples, la dégradation la plus humiliante s'attache aux malheureux qui subissent cette peine. Victimes de lois rigoureuses, que repoussent également l'humanité, la justice, la religion et l'intérêt même de la société, la flétrissure, la mort civile et souvent la confiscation des biens, les frappent d'infamie; la marque du fer brûlant perpétue leur ignominie, et, quand ils sortent du bagne, abâtardis par une longue misère, poursuivis par le préjugé cruel, repoussés s'ils sollicitent le pain de l'honnête indigence, ou s'ils demandent le travail que l'on refuse à des hommes flétris, rejetés enfin de la société qui les redoute, sans asile, sans ressources, ils n'ont à choisir qu'entre le crime et la mort: la nécessité leur impose de nouveaux forfaits. Ce ne sont plus des hommes séduits et entraînés qu'attei-

gnent les remords, que le repentir peut rendre encore à la vertu, ce sont des scélérats incorrigibles qui se jouent des châtiments, bravent le courroux des lois et ne mettent de terme à leurs attentats que pour aller reprendre leurs fers dans des bagnes devenus leur unique patrie, ou porter leur tête à l'échafaud qui les attend.

Le supplice des galériens commence au départ de la chaîne : c'est là que ces malheureux reçoivent l'horrible emblème de l'esclavage pour cinq, dix, vingt ans, ou pour toujours; c'est là aussi que l'espérance s'éloigne pour eux dans un avenir imaginaire. Le départ de la chaîne se renouvelle tous les ans à Bicêtre : ce spectacle toujours nouveau pour la foule des curieux qu'il attire, fait frémir, et offre l'horrible et dégoûtant tableau de l'homme dans toute sa dégradation, sa bassesse et sa corruption. Le jour de ce départ, tous les travaux sont suspendus, la garde est doublée, et les prisonniers sont renfermés dans leurs salles. Les cours sont désertes et il règne partout un morne silence. A onze heures, il est interrompu par l'ouverture de la grille qui donne sur la grande cour, et par l'arrivée des lourdes charrettes qui semblent fléchir sous le poids énorme des fers dont elles sont chargées. Viennent ensuite le capitaine de la chaîne, ses trois lieutenants, une douzaine de sbires armés de bâtons et de sabres, des officiers de paix et plusieurs agents de police. Aussitôt, et tandis que les gardes traînent et préparent de longues chaînes sur le pavé, la cloche fatale se fait entendre, les condamnés arrivent à la file et sont remis à leurs nouveaux gardiens qui, d'abord, les font asseoir à terre, alignés vingt-six par vingt-six.

En ce moment, presque tous les détenus sont à leurs fenêtres. Attirés par l'oisiveté bien plus que par l'intérêt qu'inspire le malheur, les uns regardent avec compassion, les autres avec indifférence, une scène que des spectateurs libres, des deux sexes, contemplent avidement par les croisées des employés de la maison.

Midi sonne : les sbires, la tête et les bras nus, rangent une chaîne derrière chaque cordon qui va se former, et le ferrage commence. Un énorme collier de fer attaché à une branche de la pesante chaîne, est posé sur le front du forçat, comme la couronne de toutes les misères humaines, et lorsqu'on s'est assuré que sa tête ne peut passer à travers, le carcan s'ouvre, embrasse étroitement son col, s'arrête sur une enclume que l'on appuie sur le dos de l'immobile patient, et un gros clou rivé à grands coups de marteau le ferme jusqu'à l'arrivée au bagne. Les chaînes sont fort lourdes et disposées de manière à former un attelage d'hommes placés deux à deux.

Le vieux criminel comme le jeune condamné, l'assassin comme le faussaire, marchent de front, et aucune différence n'est faite entre les motifs des condamnations et la moralité des condamnés. Ainsi tout devient également ignominieux, tout est confondu dans le même esclavage; la chaîne de l'un est celle de l'autre; enfin, une égalité parfaite confond tous les galériens.

Lorsque le ferrage est achevé, les forçats, à un signe de leurs chefs, se lèvent, sont alignés sur plusieurs rangs, et le concierge, l'état-major, les agents de police procèdent à l'appel, ainsi qu'à la revue. Ces derniers jettent sur chaque galérien un regard scrutateur, pour le reconnaître un jour, si, s'échappant du bagne, il reparaissait dans la capitale. Immédiatement après cette visite, on leur ordonne de se déshabiller pour revêtir les habits du voyage; leur chaîne est un moment leur seul vêtement; ils n'ont bientôt qu'une sarpillière entre leur corps et vingt-cinq livres de fers, sous le poids desquels ils succombent. On leur coupe ensuite les cheveux, et on leur sert, sur le pavé, un repas que la faim seule peut rendre supportable, pendant que leurs gardes vont prendre le leur.

Chaque cordon de galériens se promène alors dans la cour, ou va s'asseoir sur les bancs qui sont à l'entour; le

plus grand nombre se pressent aux barreaux du cantinier, pour trouver dans un mauvais vin l'oubli momentané de leurs maux; les moins audacieux gardent un profond silence; les plus timides, peu accoutumés encore au crime, pleurent et gémissent sur le sort qui leur est réservé; d'autres enfin, boivent, s'enivrent, chantent, se querellent, et finissent par se battre, jusqu'à ce que les sbires paraissent et les séparent à grands coups de canne portés au hasard sur les épaules du tapageur et l'infortuné paisible, souvent tout entier, en ce moment, à son repentir. Tel est le prélude des orages qui attendent, dans une route longue et pénible, cette foule d'hommes condamnés au plus honteux et au plus vil esclavage. Le lendemain, dès le point du jour, après une nuit passée sur la pierre que couvre à peine un peu de paille, les forçats sont placés, les jambes pendantes, sur de longues charrettes découvertes. La grille s'ouvre, et, sous l'escorte de leurs gardes et de la gendarmerie, ils partent ainsi pour Toulon, Rochefort, Lorient ou Brest.

Lorsque la chaîne est arrivée on ne la fait pas entrer sur-le-champ dans le bagne, on la dirige sur un hôpital assez vaste, qui en est peu éloigné, et qui peut contenir deux mille à deux mille quatre cents hommes. Un parc immense et entouré de hautes murailles lui est ordinairement contigu : c'est là que ces infortunés se délassent des fatigues d'une route dont on tenterait vainement de dépeindre ce qu'elle a eu d'affreux pour ceux qui viennent de la parcourir.

A l'arrivée des galériens, on les fait entrer dans la cour qui précède les bâtiments; là, on fait l'appel devant l'intendant de la marine et une foule immense de peuple. Après l'appel, on les conduit, file par file, devant l'homme qui doit les débarrasser de leurs chaînes. Celui-ci tient à la main une masse de fer; c'est avec cet instrument qu'il chasse le boulon qui tient le collier de chaque forçat; pour cela, chaque individu est obligé d'appuyer le

cou contre un billot; et c'est lorsqu'il est dans cette position, que le galérien préposé pour cette opération, laisse tomber sa masse sur le boulon qui tient le carreau.

Le forçat, ainsi débarrassé, est pris par des gardes chiourmes et conduit dans une salle de l'hôpital, où on lui enlève ses vêtements; on le jette ensuite dans un bain. Après en être sorti et avoir été bien épongé, on le revêt des habits qu'il doit porter pendant le temps prescrit par sa condamnation. Les vêtements et la marque distinctive de chaque classe de condamnés diffèrent suivant le séjour, plus ou moins long, qu'ils doivent faire au bagne. Ceux qui n'ont que de cinq à dix ans de galère, portent la houppelande, le pantalon, le gilet et le bonnet rouge; ceux qui ont un plus long temps à faire, et qui ont subi la flétrissure, ont le même uniforme, mais le bonnet vert; et les condamnés à vie sont revêtus de la houppelande rouge, avec une large raie brune, couvrant les épaules et la poitrine, et le bonnet d'une couleur brune foncée.

Lorsque le forçat a pris le costume de la classe à laquelle il appartient, si sa fatigue est grande, on le fait coucher dans un bon lit; les hommes de l'art l'examinent et lui prodiguent leurs soins, et si les symptômes d'aucune maladie ne se présentent, on lui fait boire du vin chaud et on le rassasie par d'excellents aliments. C'est après un séjour de deux à trois mois dans cet hôpital qu'il est conduit au bagne, attaché à une des divisions de ses compagnons d'infortune, suivant le degré de sa culpabilité, et chargé des travaux des galères, des ponts ou de l'arsenal. Lorsque les forçats sortent du bagne, on leur donne une veste et une culotte d'un gros drap brun, un gilet rouge et un grossier chapeau de forme à la robinson.

Les travaux les plus pénibles et les plus dangereux sont réservés aux condamnés à perpétuité : point de grâces pour eux; il faut qu'ils succombent ou qu'ils obéissent; et leurs gardiens, armés jusqu'aux dents, leur font éprou-

ver les plus durs traitements au moindre refus de leur part. Dans tous les ouvrages, les deux premières classes sont distribuées par couple, et ne marchent que la chaîne au pied; mais les bonnets bruns sortent en troupes nombreuses et sont réunis par une chaîne d'une longueur immense qui parcourt toute la file, en prenant par le milieu celle qui sert à les accoupler.

L'existence des galériens est une longue agonie : les travaux auxquels ils sont soumis, surpassent souvent les forces humaines; leur nourriture n'est ni bonne, ni saine, ni assez abondante; les traitements qu'ils éprouvent, pour les fautes les plus légères, sont atroces; les bagnes sont des gouffres où vont s'engloutir, tous les ans, de nombreuses populations; et ce qu'ils coûtent à l'État, surpasse de beaucoup le prix des services qu'on exige de ces misérables esclaves, avec une cruauté que rien n'égale, une constance et une fureur indignes de l'homme et du chrétien. La morale publique, l'intérêt de l'État, le caractère national et la sûreté même des citoyens ne gagneraient-ils pas à reléguer les bagnes à la Guyane ou dans toute autre colonie, comme les Anglais les ont transportés à Botany-Bay? Nous n'aurions plus au milieu de nous ce ramas d'hommes corrompus, de brigands, d'incendiaires et d'assassins, qu'irrite encore le supplice qu'ils éprouvent, que pervertit de plus en plus leur rapprochement entre-eux, qui n'expient jamais un crime qu'en s'occupant des moyens d'en commettre mille autres, et qui n'aspirent au moment de recouvrer leur liberté, que pour déclarer une guerre nouvelle à la société. Nous n'aurions plus sous les yeux le spectacle affligeant de ces forçats libérés, que des penchants déréglés ou des passions malheureuses ont précipités dans le crime, mais que le repentir a rendus à l'honneur; de ces forçats libérés qui ont su résister à la dépravation des bagnes, qui se sont relevés des profondeurs mêmes de la plus honteuse corruption, qui n'ont aspiré à rentrer dans le sein de leur fa-

mille, à reparaître dans la société, que pour faire oublier, à force de vertus, les torts qui les en avaient fait bannir; de ces forçats libérés qui viennent demander l'oubli du passé, la pitié que l'on doit au malheur, le pain que l'on ne refuse pas à l'infortune, du travail pour se soustraire à la misère, et qui, victimes de la crainte des uns ou de l'affreux et horrible préjugé des autres, partout repoussés, partout proscrits, sont forcés, pour satisfaire à des besoins sans cesse renaissants, de recourir à des attentats qu'ils détestent, et de braver de nouveau les lois qu'ils avaient cessé d'outrager.

Plus habiles criminalistes que les peuples qui les environnent, les Anglais ont repoussé loin de leur île le code sanglant de Dracon; ils y ont substitué la sagesse de Solon, l'humanité qui console et la religion qui pardonne. Ils savent réprimer et punir les délits, sans imprimer une tache indélébile sur le front des coupables; ils savent, sans le flétrir, sans lui ôter tout espoir de retour à l'estime publique, le ramener à l'amour de l'ordre, à l'obéissance et au respect des lois, but unique que se propose la législation criminelle. Ils ne privent le malfaiteur de sa liberté, que pour le mettre dans l'heureuse impuissance de nuire, et ne le condamnent à expier son crime à Botany-Bay, que pour lui ouvrir toutes les voies au repentir et le rendre meilleur.

Botany-Bay est une baie considérable sur la côte orientale de la Nouvelle-Hollande, que découvrit le capitaine Cook en 1770. Les Anglais y formèrent, en 1786, une colonie destinée à y déporter leurs malfaiteurs des deux sexes; mais l'insalubrité de l'air la fit transférer au port Jackson, situé à cinq lieues de là. Cette colonie a aujourd'hui une population de plus de onze mille ames, et les frais du gouvernement pour son entretien ne se montent pas à plus de 1,870,000 francs. C'est là que sont déportés les condamnés à temps ou à perpétuité; et le lieu de leur exil devient souvent pour eux une nou-

velle patrie, ou, s'ils reparaissent sur le sol qui les a vu naître, ils y sont accueillis avec cette indulgence que la faible humanité est en droit d'exiger de la sagesse, comme des enfants égarés dont le temps, l'expérience et le malheur ont changé et mûri le caractère.

Il se tient deux assises par an en Angleterre; l'une au mois de mai, l'autre au mois de novembre. Les criminels qui ont encouru une réclusion de sept ans ou plus, sont immédiatement conduits à Londres par les voitures publiques, que loue le gouvernement pour ces translations, et réunis dans cette capitale avec les précautions qu'exigent à la fois l'humanité et la sûreté de l'État. Ils restent dans la prison de Newgate jusqu'au départ des bâtiments chargés de les porter à Botany-Bay. Ils partent toujours au nombre de huit à neuf cents, sur des vaisseaux marchands de cinq à six cents tonneaux. Les hommes et les femmes ne sont jamais sur le même navire. Aussitôt qu'ils sont en pleine mer, on leur ôte leurs chaînes. Le voyage dure douze ou quatorze mois.

A leur arrivée à Botany-Bay, les déportés sont logés chez des cultivateurs, où ils sont nourris et vêtus, et pour lesquels ils doivent travailler six heures par jour : le reste de leur temps leur appartient; ils peuvent l'employer à améliorer leur sort. Dans le cas d'une bonne conduite, le gouverneur a le droit de les rendre colons libres, et il y en a, en effet, un très-grand nombre qui jouissent de tous les droits de la cité. Beaucoup d'autres sont employés par le gouvernement à bâtir des édifices publics ou à d'autres objets d'un intérêt commun, et ceux qui se sont fait remarquer par un retour sincère à la vertu, obtiennent grâce entière du gouverneur, et peuvent rentrer dans leur patrie, où ils trouvent l'oubli du passé et tous les moyens d'existence pour l'avenir. Chacun des colons libérés a sa maison et une portion de terre dont il dispose à son gré : il peut épouser une femme libre ou condamnée. On voit peu de graciés quitter Botany-Bay pour retour-

ner en Angleterre; ils préfèrent rester dans l'île où ils sont redevenus des hommes. Ils y jouissent toujours de la considération publique, et y occupent souvent des emplois. Dans le grand nombre de ceux qui ont rempli les plus hautes fonctions, on peut citer le fameux Barrington, long-temps la terreur de Londres, et surnommé le *roi des filous*, et qui parvint à la place de président ou de grand-juge de la colonie, place qu'il remplit avec autant d'intégrité que de talent.

En déportant loin de la mère patrie des condamnés toujours prêts à en déchirer le sein, l'Angleterre n'a pas seulement assuré la sécurité publique, elle a attaché à la propriété des malheureux poussés au crime par la misère; en leur assignant des terres, elle leur a imposé le besoin et l'amour du travail; elle a transformé en citoyens utiles un ramas de vagabonds, d'aventuriers et de brigands, et fondé, pour étendre et activer son commerce, une colonie dont la population devient de jour en jour plus puissante et plus riche.

Pour opérer tant de bien, le gouvernement britannique fait un sacrifice de 1,870,000 francs : la France dépense 33,000,000; il n'en coûte pas moins, à proportion, aux autres puissances européennes, et la France, comme ces divers États, n'obtient pour résultat que des assassins plus dangereux ou des victimes plus dignes de pitié. Partout, au sortir des bagnes, ou des forçats libérés qui implorent un pardon qu'on leur refuse, ou d'audacieux scélérats unis pour méditer et consommer les plus horribles forfaits. N'élèvera-t-on jamais une barrière entre la patrie et ces indignes enfans? A diverses époques de nos troubles révolutionnaires, sous l'empire de l'iniquité, on déporta le mérite et la vertu, on bannit les plus fermes appuis de l'indépendance nationale : sous le règne de la charte constitutionnelle, de la justice et des lumières, espérons qu'une loi bienfaisante rejettera au-delà des mers les galériens condamnés à temps ou à per-

pétuité; que ces malheureux trouveront dans des contrées lointaines, comme les Anglais à Botany-Bay, le travail, qui met un terme à la dépravation, l'aisance, que l'on doit à l'amour de l'ordre; et que, s'ils rentrent dans le royaume après l'expiration de leur peine, l'humanité, la bienfaisance et la protection des lois soient le prix de leur repentir. AL. DE L....

GALLINACÉS (*Histoire naturelle*), c'est-à-dire, ayant du rapport avec le coq (*gallus*). Les ornithologistes ont donné ce nom à une famille nombreuse et très naturelle d'oiseaux, à laquelle le coq domestique sert effectivement de type. Les espèces qui la composent sont, pour la plupart, d'assez grande taille, épais, lourds au vol, mais légers à la course, faciles à apprivoiser, vivant par compagnies. Ils sont quelquefois d'une fécondité prodigieuse, habitent indifféremment dans tous les climats, et leur chair est de la plus grande délicatesse. Les Gallinacés sont essentiellement granivores et mangent des baies. Quelques-uns ajoutent à de tels aliments des insectes et des œufs de fourmis. Ils aiment à se vautrer dans la poussière et n'entrent jamais dans l'eau; ils apportent peu de soins dans la construction de leur nid. Les femelles sont fort douces et tendres mères, mais les mâles, ardents en amour, se livrent souvent des combats à outrance pour la possession de plusieurs compagnes, car les Gallinacés sont polygames.

Les genres qui composent la famille ornithologique qui nous occupe, sont nombreux; on en compte dix-huit dans les ouvrages les plus modernes; savoir: les genres paon, coq, faisan, lophophéore, éperonnier, dindon, argus, peintade, pauxi, hocco, pénélope, tétras, ganga, hétéroclite, perdrix, cryptonyx et turnix. Il a déjà été question des dindons et des faisans dans les précédents volumes; il a été renvoyé au mot POULE, pour ce qui concerne les coqs; il ne nous reste, conséquemment, que peu de mots à dire sur les peintades, les hoccos, les té-



tras, les perdrix, l'argus et les paons, qui sont les autres genres de Gallinacés qui méritent de trouver place dans l'*Encyclopédie moderne*, parceque ce sont des oiseaux plus ou moins répandus.

Les Peintades (*Numidia*) ont reçu leur nom de la manière remarquable dont est peinte leur robe. Rien de plus bizarre que la forme, cependant assez élégante, de ces animaux, et que la régularité des petits points ronds et blancs, dont tout leur plumage ardoisé vineux, est si régulièrement parsemé. On n'en connaît encore que quatre espèces, toutes africaines, dont une seule a été introduite dans nos basses-cours. Les cris rauques et désagréables de celle-ci, avec ses mœurs tracassières, font qu'elle y est moins répandue qu'elle ne devrait l'être, à cause de la délicatesse de sa chair, qui, cuite à point, est préférable au faisan, même selon certains érudits en gastronomie.

Les Hoccos (*Crax*), au nombre de quatre, comme les peintades, semblent représenter celles-ci dans les régions équatoriales du Nouveau-Monde; mais ce sont des oiseaux plus gros, d'un naturel plus doux et d'un plumage uniforme qui, pour tirer au noir, n'est pas sans beauté, à cause des reflets chatoyants qui s'y voient. Une huppe en plumes frisées et contournées en avant, orne leur tête. On est parvenu à en apprivoiser. Leur introduction dans les basses-cours serait aussi facile que le fut celle des dindons, leurs compatriotes; mais il paraît que les jésuites n'avaient pas de couvents dans les forêts sauvages où l'on peut aller chercher les hoccos.

Les tetras (*Tetrao*) sont d'une humeur plus farouche que les oiseaux des genres précédents, et l'on n'en a point encore apprivoisé. Tous sont des habitants des pays froids, ou du moins des régions élevées et glaciales de la zone tempérée septentrionale. Plusieurs des espèces de ce genre, assez nombreux, sont célèbres en bonne chère sous les noms de coq de bruyères et de gélinotes. Les pre-

miers pèsent souvent jusqu'à douze livres, sont fort gros, et leur plumage sombre est analogue à leurs mœurs solitaires, à leur caractère farouche, ainsi qu'à leur stupidité. Furieux dans le temps de leurs brutales amours, les mâles, plus qu'aucun des autres Gallinacés, se livrent des combats à mort pour la possession des femelles. Ils vivent de baies sauvages, particulièrement de celles du genièvre, et de *l'Arbutus uva-ursi.* Les gélinotes, plus petites et de la taille des perdrix à peu près, vivent parmi les neiges dont, en hiver, elles prennent la teinte éclatante; on en trouve vers les glaciers de toutes les montagnes d'Europe, et nul mets ne jouit d'une aussi grande réputation que leur chair qui est si célèbre en Allemagne, qu'on l'y nomme *morceau de roi*, et que c'est la seule dont il soit d'usage de servir deux fois de suite sur la table des empereurs et des princes souverains.

Les Perdrix (*Perdix*) composent, sans contredit, le genre le plus nombreux et le plus répandu de la famille des Gallinacés; on en connaît déjà une cinquantaine d'espèces qui viennent de toutes les parties du monde, et que, pour la facilité de l'étude, on a réparties en quatre sous-genres, qui sont : les Perdrix, proprement dites, les francolins, les colins et les cailles. La Perdrix rouge, la Perdrix grise, la bartavelle, la caille ordinaire, qui sont les espèces plus répandues en Europe, y sont trop connues, même sous le rapport de leurs mœurs, pour que nous perdions de la place à en occuper le lecteur.

L'Argus (*Agus*). Ce genre ne se compose encore que d'une espèce qui, non moins que les paons, peut aspirer au premier rang entre tous les oiseaux pour la beauté du plumage, jointe à la taille ainsi qu'à l'élégance des formes, du moins chez le mâle, dont la robe d'une couleur bleue ardoisée tendre, est toute parsemée de taches rondes de toute taille, semblables à de beaux yeux d'un brun ardent, avec des cercles blancs au pourtour; d'autres teintes harmonieuses se mêlent çà et là à tant de richesses; mais

la femelle est simplement brunâtre et aussi laide que son mâle est beau. L'Argus qui a été découvert, vers la fin du siècle dernier, dans les forêts obscures des grandes îles de la Sonde, est de la taille du dindon; mais son port n'a pas la lourdeur de ce stupide et colérique domestique. Son caractère est assez doux; on en a apprivoisé plusieurs qui ont fort bien vécu dans des habitations; de sorte qu'on peut espérer, dans les pays chauds, d'ajouter bientôt la possession de l'Argus à celle du paon, dont il a le cri désagréable, à la vérité, mais dont la chair, quoique très bonne, n'est pas comparable à celle de l'Argus qui, dit-on, est encore préférable à celle des faisans et des gélinotes.

Les Paons (*pavo*). Qui ne sait que le Paon est l'oiseau rempli d'orgueil, de l'orgueilleuse reine des cieux du paganisme; que sa robe étincelle d'azur avec les cent yeux d'Argus répandus sur sa queue, par la protectrice du gardien de la vache Io; qu'humilié de la laideur de ses pieds qui contrastent avec l'élégance de son plumage et la majesté de son port, il cherche à les dérober aux regards de ses admirateurs en poussant des cris abominables de plainte et de reproche vers Junon. M. Drapiez, dans notre *Dictionnaire classique d'Histoire naturelle* (t. XIII, p. 27), nous apprend en outre « que le luxe éblouissant répandu avec tant de profusion sur le plumage du Paon, suffit déjà pour faire naître l'idée que ce bel oiseau ne peut être originaire que d'un climat où le soleil, au milieu du ciel le plus pur, semble tout changer en or ». En effet, le Paon est originaire des contrées chaudes de l'Inde, où on en trouve toujours de sauvages; mais le soleil ne l'y a pas exactement changé en or... Laissons de côté toutes les descriptions verbeuses et amphybologiques qu'on a faites du Paon, dans l'idée où l'on était, sans doute, que pour peindre ce qui est éclatant, il fallait employer des mots qui éclatassent... Nous devons nous borner, dans un livre où les phrases ambitieuses ne doivent pas tenir la place

des faits utiles à connaître, à ajouter à ce que nos lecteurs savent probablement du Paon, que c'est de l'expédition d'Alexandre-le-Grand, dans les Indes, que date l'introduction du Paon dans les régions occidentales de l'Ancien-Monde. On en connaît une seconde espèce de la Chine; le Paon blanc de nos basses-cours n'est qu'une variété du Paon commun. B. de St-V.

GALOUBET, espèce de flûte. *Voyez* Instruments de musique.

GALVANISME. (*Physique.*) En 1789, le hasard rendit Galvani témoin d'un fait conforme aux lois bien connues de l'électricité; mais ce médecin n'en saisit heureusement pas la véritable explication; aussi, pour en découvrir la cause, se livra-t-il à des recherches, qui bientôt lui apprirent qu'en établissant, au moyen d'un arc composé de plusieurs métaux, une communication entre deux points plus ou moins distants d'une suite d'organes nerveux et musculaires pris sur un animal récemment tué, on y fait naître des mouvements convulsifs qui, surtout chez les animaux à sang froid, subsistent encore quelques heures après leur mort.

On répète de plusieurs manières les expériences auxquelles remonte l'origine de cette branche d'électricité; mais la plus simple et celle qui est aujourd'hui généralement adoptée, consiste à couper transversalement une grenouille, de façon à isoler une portion de la colonne vertébrale, le bassin et les cuisses, que l'on dépouille ensuite de la peau qui les recouvre; on place cette partie du corps de l'animal ainsi préparée dans le voisinage d'un conducteur électrisé, d'où l'on soutire des étincelles, et si à chaque explosion on a soin de toucher les nerfs lombaires avec une substance conductrice de l'électricité, on remarquera dans les cuisses de la grenouille des mouvements convulsifs très prononcés. Ce phénomène, qui éveilla d'abord l'attention de Galvani, ne diffère pas de celui que lord Mahon a décrit sous le nom de *choc en*

retour, et ne saurait être regardé comme une découverte; seulement il montre que l'électricité est le plus énergique de tous les moyens susceptibles de faire contracter les muscles d'un animal mort depuis peu de temps.

Si l'on enveloppe avec une petite feuille d'argent les nerfs lombaires de la grenouille préparée comme pour l'expérience précédente, puisque l'on place les cuisses de l'animal sur une lame de zinc, et qu'ensuite, au moyen d'un fil métallique quelconque, on établisse une communication entre l'*armature* du nerf et le *support* des cuisses; à l'instant même où le circuit sera formé, il se manifestera une vive contraction. Dans cette expérience et dans toutes celles qui en sont des modifications, Galvani pensait que les substances métalliques employées servaient uniquement à mettre en mouvement un fluide que l'on nomma d'abord *électricité animale*, puis *fluide galvanique*. En variant le nombre et en modifiant la disposition respective des métaux employés, on parvint à découvrir la combinaison la plus avantageuse au développement des mouvements convulsifs; de même aussi, en intercalant dans cet arc des substances non conductrices de l'électricité, on reconnut qu'elles avaient également la propriété d'intercepter les influences galvaniques; de-là vint l'idée que les nouveaux phénomènes pourraient bien être des effets électriques. Cette opinion, adoptée par les uns, combattue par les autres, resta indécise jusqu'au moment où les travaux de Volta prouvèrent que le contact des métaux hétérogènes était la source d'une électricité, dont l'influence se manifestait au moment de son passage au travers des organes des animaux. Bientôt, en multipliant le nombre des éléments producteurs de l'électricité, Volta obtint un appareil susceptible d'exercer des attractions et des répulsions, capable de fournir des étincelles, et assez puissant pour faire éprouver des secousses analogues à celles que produit la bouteille de Leyde. Enfin on ne tarda pas à reconnaître qu'indépendamment de ses

propriétés physiques et physiologiques, l'*appareil voltaïque* est doué d'une puissance chimique à laquelle bien peu de corps peuvent résister; aussi est-il devenu, dans ces derniers temps, un moyen d'analyse fréquemment employé.

Appareils voltaïques. La disposition primitive de l'appareil imaginé par Volta a subi divers changements, qui lui ont procuré deux grands avantages : d'une part, son emploi est devenu beaucoup plus commode, et de l'autre, les effets qu'il est susceptible de produire ont acquis une énergie considérable; néanmoins, comme ces modifications ne portent que sur la forme et nullement sur la théorie de ces appareils, les principes que nous allons indiquer seront également applicables à chacun d'eux, en sorte qu'une simple description suffira pour les faire connaître ensuite isolément.

1°. Si l'on met en contact deux métaux hétérogènes, *zinc* et *cuivre* par exemple, par le seul fait du contact, ils sont constitués dans deux états électriques opposés, mais égaux en intensité. Le zinc contracte l'*électricité vitrée*, et le cuivre l'*électricité résineuse*, disposition qui subsiste encore après la séparation des métaux, en sorte que chacun d'eux peut donner des signes évidents de l'espèce de modification qu'il a subie.

2°. Une lame de zinc, placée entre deux lames de cuivre, éprouve de leur part et exerce sur elles des influences électriques opposées et égales, qui maintiennent dans leur état naturel les diverses parties de ce système.

3°. En plaçant un papier ou un morceau de drap mouillé entre la lame de zinc et l'une des lames de cuivre, d'une part on détruit le double contact immédiat qui s'opposait au développement de l'électricité, et de l'autre on fait participer à l'état électrique du zinc, le cuivre qui en est séparé par l'intermédiaire humide.

Ces trois principes sont des conséquences immédiates de l'expérience, et pour en vérifier l'exactitude, il faut, à

raison du peu d'énergie des effets produits, employer des instruments d'une extrême sensibilité; et à cet égard, on satisfait à toutes les conditions exigées en joignant ensemble le condensateur et l'électroscope de Volta, que nous avons décrit tome XI, pages 378 et 382.

Pile à colonne. Cet appareil n'est pas le plus énergique, mais il est le premier et surtout le plus simple de ceux qui furent successivement imaginés; aussi lui accorde-t-on la préférence lorsqu'il s'agit de développer la théorie de ce mode particulier d'électrisation. Pour construire une semblable colonne, il faut se procurer un nombre égal de disques de zinc, de disques de cuivre et de rondelles de drap imbibées d'eau acidulée; on les superpose ensuite de la manière suivante: *cuivre, zinc, intermédiaire humide, cuivre, zinc, intermédiaire humide*, et l'on continue toujours dans le même ordre jusqu'à ce qu'on ait accumulé un nombre d'éléments proportionné à l'énergie des effets que l'on veut produire. Pour donner de la solidité à un tel assemblage, on le maintient à l'aide de trois tubes de verre fixés supérieurement et inférieurement dans des morceaux de bois qui les retiennent à des distances convenables; quelquefois on dispose les disques métalliques de chaque élément dans un ordre différent de celui que nous venons de prescrire. On place d'abord le zinc, puis le cuivre, et enfin le drap mouillé; cette nouvelle disposition change l'état électrique de la pile: dans le premier cas, elle contenait de l'électricité vitrée; dans le second, elle ne renferme que de l'électricité résineuse; mais quelqu'arrangement que l'on ait adopté, la distribution du fluide y est assujétie à la même loi; en sorte que la même explication convient également aux deux procédés. Dans tout ce qui va suivre, pour éviter les difficultés, nous admettrons que les draps mouillés, qui servent à établir la communication entre les différents étages de la pile; jouissent d'une faculté conductrice parfaite et ne développent point d'électricité par leur contact avec

l'un ou l'autre métal. Cette supposition n'est assurément pas rigoureuse; car, d'un côté, il est probable que les liquides possèdent une faible propriété électromotrice, et de l'autre, il est certain qu'ils font éprouver quelque résistance au fluide qu'ils transmettent; mais en modifiant ensuite légèrement les conséquences théoriques, il nous sera facile de les mettre d'accord avec le résultat de l'expérience.

Un disque de cuivre qui communique avec le sol est nécessairement dans son état naturel; mais la pièce de zinc qu'on lui superpose se trouve, à raison de son contact avec le cuivre, électrisée vitreusement, et l'on peut représenter par a la quantité de fluide qu'elle contient; l'addition d'une rondelle de drap mouillé ne change rien à l'équilibre établi, mais elle permet d'ajouter un second disque de cuivre, qui s'électrise de la même manière et au même degré que le premier zinc dont il prend tout le fluide. Or, celui-ci ne pouvant rester dans l'état où est le cuivre placé au-dessous de lui, il le force à lui céder une quantité d'électricité égale à celle qu'il a lui-même été obligé d'abandonner; enfin, le dernier disque de cuivre répare, aux dépends du réservoir commun, la perte qu'il vient de faire, en sorte que l'état des diverses plaques sera, en commençant par le cuivre en contact avec le sol, $o + a, + a$.

A l'instant où l'on place au-dessus du second cuivre une deuxième pièce de zinc, un mouvement électrique a lieu dans toute la pile; car entre ce nouveau disque et le cuivre, auquel il est superposé, il doit exister une différence $+ a$. Or, cette même quantité exprimant déjà l'état électrique de ce disque de cuivre, il faut que le second zinc acquière $+ 2a$, et comme il ne le fait qu'aux dépends de la deuxième pièce de cuivre, celle-ci, pour réparer sa perte, s'empare du fluide $+ a$ que contient le premier zinc, qui à son tour reprend ce qu'il vient de céder à la plaque de cuivre, au-dessus de laquelle il est

placé; et comme celle-ci communique avec le réservoir commun, elle y puise ce qu'elle a été obligée d'abandonner, en sorte que l'état actuel de la pile, en allant de la base vers le sommet, est représenté par la série $o + a + a + 2a$.

Si, après avoir placé un drap mouillé, on ajoute un troisième élément (cuivre et zinc), il s'établira un nouvel équilibre, et par un raisonnement tout semblable à celui que nous venons de faire, on pourra se convaincre que de bas en haut, l'état des disques successifs sera $o, + a, + a + 2a, + 2a + 3a$. Si en procédant toujours de la même manière, on construit une pile formée d'un nombre n d'éléments, et que par sa base elle communique avec le sol, le premier disque sera dans son état naturel, et l'intensité électrique des autres croîtra progressivement, en sorte que le dernier disque de zinc contiendra une quantité de fluide na, susceptible de manifester sa présence par des attractions et des répulsions, et par des étincelles qu'on ne pourra obtenir qu'au moyen du condensateur, surtout si la pile est composée d'un petit nombre d'étages.

Un simple coup d'œil suffit pour faire voir que dans cet appareil la distribution de l'électricité forme une double progression arithmétique, l'une relative aux pièces de cuivre, et l'autre à celles de zinc. Les termes successifs de la première sont : $o, a, 2a, 3a, \ldots (n-1)a$, et ceux de la seconde : $a, 2a, 3a, 4a, \ldots na$, en sorte qu'en ajoutant les sommes de ces deux séries, on aura n^2a pour expression de l'électricité libre que renferme une pile dont la base est en communication avec le globe.

Pile à colonne isolée. Une pile ainsi montée ne pouvant, à cause de son isolement, puiser dans le réservoir commun, elle se chargera aux dépends de son propre fluide, ce qui ajoute une nouvelle condition d'équilibre à celles déjà indiquées; en effet, il ne suffit plus que les métaux hétérogènes en contact possèdent des quantités d'élec-

tricité dont la différence égale a, et que les disques, séparés par un intermédiaire humide, soient électrisés de la même manière et au même degré, mais il faut encore que la somme des électricités soit nulle, c'est-à-dire que la pile renferme des proportions égales de fluides vitré et résineux.

En faisant usage des données précédentes, il est aisé de voir que si l'état du disque de cuivre inférieur est représenté par x, celui des autres disques de même nature sera $x+a$, $x+2a$, $x+3a$.... $x+(n-1)a$. A l'égard des disques de zinc, ils formeront aussi une progression dont les termes successifs seront $x+a$, $x+2a$, $x+3a$.... $x+na$: or, la somme des termes de la première suite égale $[2x+a(n-1)]\frac{n}{2}$, et celle des termes de la seconde $[2x+a(n+1)]\frac{n}{2}$, en les ajoutant, on aura $[2x+na]n$, quantité qu'il faut égaler à zéro, puisque la pile est isolée. Prenant dans l'équation $[2x+na]n=o$ la valeur de x, on obtient $x=-\frac{na}{2}$; telle est la charge du disque de cuivre situé à la base de la pile. Quant à celle du disque de zinc placé au sommet, elle est $x+na$, et en substituant à x sa valeur, elle devient $+\frac{na}{2}$, c'est-à-dire qu'elle est égale, mais de signe contraire à celle de cuivre. En général, lorsque deux disques (zinc et cuivre) sont également distants, le premier du sommet et le second de la base d'une pile, ils contiennent des quantités égales d'électricité, mais celle du zinc est vitrée et celle du cuivre est résineuse; c'est ce dont il est aisé de se convaincre, puisque si l'on désigne par m le rang de ces disques, la charge du premier sera $x+(n+1-m)a$,

et celle du second $x + a(m - 1)$; remplaçant x par sa valeur $-\frac{na}{2}$, il viendra pour le disque de zinc $+\frac{a}{2}[n - 2(m - 1)]$, et pour celui de cuivre $-\frac{a}{2}[n - 2(m - 1)]$, quantités qui sont égales, mais de signes opposés.

La pile isolée contenant supérieurement et inférieurement des électricités contraires, il doit y avoir, à sa partie moyenne, un point dont l'électricité sera nulle. On déterminera ce point en faisant la quantité

$$\pm \frac{a}{2}[n - 2(m - 1)] = o,$$

d'où $m = \frac{n}{2} + 1$, résultat qui montre que deux disques, zinc et cuivre, séparés par un drap mouillé et placés au milieu de la pile, ne pourront être dans leur état naturel qu'autant que le nombre n des éléments sera pair.

Pile à auge. On ne tarda point à s'apercevoir que dans les piles à colonne le poids des disques superposés comprime les draps mouillés, ce qui hâte leur dessèchement et affaiblit leur faculté conductrice; d'ailleurs, le liquide en ruisselant le long de l'appareil établit une communication entre les différents étages. Aucun de ces défauts essentiels ne se rencontrent dans la pile à auge imaginée par Cruickshanks; de plus, elle a le grand avantage d'être disposée plus promptement, d'être nettoyée avec facilité, et de produire des effets plus énergiques. Enfin, sa position horizontale la rend dans quelques circonstances d'un usage plus commode.

Sur les parois d'une cuve en bois, dont la longueur et la largeur doivent être proportionnées à la grandeur des

effets que l'on veut produire, on pratique des rainures de deux à trois lignes de profondeur, et distantes de trois lignes environ; dans ces rainures, on mastique des plaques carrées de métal, formées de deux lames, l'une de zinc et l'autre de cuivre, que l'on réunit en les soudant. Ces plaques ainsi fixées dans une position verticale, forment autant de cloisons qui partagent la cuve en un nombre plus ou moins considérable de compartimens, qu'il suffit de remplir d'eau acidulée à l'instant où l'on veut faire usage de l'appareil. Après avoir obtenu l'effet que l'on voulait produire, on renverse la cuve pour la vider, on y passe de l'eau une ou deux fois pour la rincer, puis on la fait égoutter: elle est alors disponible pour servir derechef, lorsqu'en y versant de nouvelle eau acidulée, on jugera convenable de la mettre en action.

Pile d'Accum. Les acides attaquant les métaux dont est composé tout appareil voltaïque, un physicien anglais a imaginé un mode de construction qui, dans l'intervalle des expériences, permet de les soustraire à l'action dissolvante de ces liquides. Dans ce nouvel appareil, les couples sont suspendus parallèlement les uns aux autres à une tringle de bois assez forte pour les soutenir sans plier, en sorte que, pour mettre cette pile en activité, il suffit de plonger les plaques dans l'eau acidulée, contenue dans des bocaux que l'on a disposés au-dessous de chaque couple. Ce liquide pénètre entre les plaques de zinc et la feuille de cuivre qui les enveloppe, et fait l'office des conducteurs humides qui, dans la pile de Volta, alternent avec les couples métalliques.

Piles sèches. Le désir de construire une pile dont l'action serait continue, a fait naître l'idée de substituer, à l'intermédiaire humide dont on se sert habituellement, une substance qui, douée de la faculté de transmettre l'électricité, n'exerçât cependant sur les plaques métalliques aucune influence chimique, capable d'altérer leur

surface. MM. Desormes et Hachette imaginèrent d'abord de remplacer les draps mouillés par de la colle d'amidon légèrement desséchée; peu après, M. Biot remplaça les conducteurs humides par des rondelles de nitrate de potasse fondues. Plus tard, Deluc et Zamboni construisirent des piles sèches avec des disques de papier, dont les deux surfaces étaient recouvertes de substances métalliques hétérogènes : *cuivre* et *zinc*; ou *zinc* et *pér-oxyde de Manganèse.* Le peu d'épaisseur de ces rondelles de papier étamé permettant d'en accumuler un grand nombre, on obtint avec ces piles des tensions électriques assez fortes; mais, ainsi que les précédentes, elles ne laissent point le fluide électrique se mouvoir avec assez de facilité pour qu'il produise les effets qu'il développe quand il est animé d'une grande vitesse; et il est évident que, dans ces divers appareils, leur puissance doit être attribuée à l'humidité que les papiers intermédiaires conservent, ou à celle qu'ils enlèvent à l'air atmosphérique.

Effets des piles. On est généralement convenu de ramener à trois titres principaux les effets que produisent ces sortes d'appareils: les uns sont *physiologiques*, les autres *physiques*, et les derniers *chimiques*.

Effets physiologiques. Lorsque l'on touche simultanément les extrémités opposées d'un appareil voltaïque, on ressent une secousse dont la force est proportionnée au nombre des éléments dont il est composé; aussi, peut-on, en les multipliant, et surtout en les faisant communiquer entre eux, au moyen d'un liquide, bon conducteur de l'électricité, éprouver, non une secousse isolée, mais une sensation continue, qui atteste l'existence d'un courant non interrompu, dirigé à travers les organes qui complètent le circuit. Pour que cette expérience réussisse, il faut, à moins que l'appareil ne soit fort énergique, mouiller les parties que l'on met en communication avec ses extrémités opposées; cette précaution a

pour objet de détruire la faculté isolante de l'épiderme, que ne pourrait surmonter la faible électricité d'une pile ordinaire. On augmente encore l'énergie de la commotion en se servant, pour établir le contact, de cylindres métalliques assez volumineux, pour toucher, par un grand nombre de points, la main qui les tient et que l'on a préalablement mouillée.

On serait porté à croire qu'en augmentant la surface des plaques métalliques, on devrait aussi augmenter l'énergie des commotions; il n'en est cependant point ainsi, et l'expérience montre, qu'à cet égard, un appareil construit avec des disques étroits, fait éprouver une impression aussi douloureuse que celle qui serait provoquée par la décharge d'une pile composée d'un même nombre d'élémens d'un diamètre beaucoup plus considérable. Enfin, l'on conçoit que l'électricité n'ayant ici qu'un mouvement de circulation, on peut à volonté étendre ou resserrer le nombre des parties comprises dans le circuit qu'elle doit parcourir.

Effets physiques. Un électroscope très sensible mis en communication avec le sommet d'une pile dont la base touche le sol, fournit des signes d'électricité d'autant plus manifestes, que le nombre des élémens employés est plus grand; et la nature du fluide que l'on recueille dépend, ainsi que nous l'avons déjà dit, de l'ordre que l'on a adopté en superposant les plaques métalliques. La surface plus ou moins étendue de celle-ci a peu d'influence sur la tension du fluide qui s'accumule au sommet de la pile; et, par conséquent aussi, sur la charge du condensateur que l'on y applique, puisque toujours elle est égale à la tension multipliée par la faculté condensante $\frac{1}{1-m^2}$ de l'instrument. (*V.* t. XI, p. 383.)

En ne consultant que les indications électrométriques, on serait porté à croire que la nature du liquide con-

ducteur placé entre les élémens, ne produit qu'une légère modification dans les résultats. En effet, des piles montées avec de l'eau pure, avec de l'eau chargée de sel, ou avec de l'eau acidulée, et même avec des intermédiaires moins conducteurs encore, chargent le condensateur au même degré, néanmoins elles sont incapables de produire les mêmes effets physiologiques et chimiques. On se rend aisément raison de cette espèce d'anomalie en tenant compte du temps employé par ces diverses piles pour atteindre leur maximum de tension. Les unes y parviennent, pour ainsi dire, instantanément, et les autres n'y arrivent qu'avec une extrême lenteur; dès-lors on conçoit que ces dernières sont insuffisantes quand il s'agit d'obtenir des effets qui exigent l'influence d'un courant non interrompu.

La base et le sommet d'une pile isolée donnent à l'électromètre des signes d'électricité contraires, dont les intensités sont égales, et à peu près la moitié de ce qu'on observerait au sommet de ce même appareil, si, par une de ses extrémités, il communiquait avec le réservoir commun. Il est essentiel d'observer que, dans le cas d'isolement, l'emploi du condensateur n'offre plus les avantages qu'il avait d'abord présentés, car, ne pouvant se charger qu'aux dépens de l'électricité naturelle de la pile, il n'acquiert alors qu'une faible tension.

Si on ne laisse qu'une très petite distance entre les extrémités libres de deux fils métalliques très flexibles, fixés, l'un au sommet, et l'autre à la base d'une pile, ils s'attirent mutuellement à l'instant du contact, et ils adhèrent l'un à l'autre assez fortement pour que de légères secousses, imprimées à l'un d'eux, se transmettent au second sans rompre la communication établie. Ce phénomène, qui semble être en contradiction avec les lois ordinaires de l'électricité, s'explique aisément par la faculté électromotrice de l'appareil, qui maintient les

deux fils dans des états électriques contraires, favorables à la persévérance de l'attraction.

Quand on fait passer à travers un fil de métal d'un petit diamètre et de peu de longueur, le courant d'une pile à large plaque, ce fil devient incandescent; il brûle s'il est facilement oxidable, et, dans le cas contraire, il est simplement fondu. En adaptant à deux fils conducteurs, qui proviennent des extrémités opposées d'une forte pile, des morceaux de charbon de forme conique, on parvient à développer une chaleur dont l'intensité est telle, que les substances les plus réfractaires sont rapidement liquefiées, et souvent même volatilisées. Ce dégagement de chaleur est accompagné d'une vive lumière, et l'on conçoit que si l'expérience était faite à l'air libre, les charbons seraient bientôt consumés, ce que l'on évite en les plaçant dans le vide ou dans un gaz impropre à la combustion.

Effets chimiques. Deux Anglais, Carlisle et Nicholson, imaginèrent de plonger dans l'eau deux fils métalliques, communiquant avec les extrémités de la pile; bientôt ils virent paraître, vers les bouts de l'un et de l'autre fil, un courant de gaz qu'ils recueillirent, et, en les analysant, ils reconnurent que celui qui provenait du côté du zinc de la pile, était du gaz oxigène, et que l'autre était de l'hydrogène. Cette expérience, répétée un grand nombre de fois, a constamment fourni les mêmes résultats; en sorte que la décomposition de l'eau, au moyen de l'appareil voltaïque, est une des vérités les mieux établies et une des plus fécondes, puisqu'elle a fait découvrir qu'au moyen du même procédé, il y a peu de corps dont on ne puisse séparer les élémens constitutifs: ainsi, des oxides, des acides et des sels, ont successivement été décomposés.

Ces phénomènes, déjà si remarquables, offrent une singularité dont les physiciens ont donné plusieurs expli-

cations. Quand un composé binaire est soumis à l'influence d'une pile, chaque composant se porte vers l'un des fils, mais ce n'est qu'à l'instant où il est en contact avec lui, qu'il devient apparent. Comment donc peut s'opérer cette espèce de transport invisible? Voici ce qu'à cet égard on a imaginé de plus probable; à l'instant où le courant s'établit à travers le corps qui doit être décomposé, ses *particules constituantes* contractent des électricités contraires qui appellent les unes vers le fil positif, et les autres vers le fil négatif. Dans l'eau, par exemple, l'oxygène prend la première de ces deux directions, et l'hydrogène aussi bien que les métaux suivent la seconde; dans les sels enfin, l'acide se comporte à la manière de l'oxigène de l'eau, et la base salifiable se conduit exactement comme l'hydrogène. En imaginant donc une série de particules ainsi influencées et placées sur une même droite, on conçoit qu'il devra s'opérer entre elles une suite de composition et de décomposition; en sorte que, vers l'une des extrémités de la série, une particule de nature donnée deviendra libre, tandis que vers l'autre extrémité ce sera une particule hétérogène. Il y a dans cette manière d'être quelque analogie avec ce que présente la transmission du mouvement dans une série de corps élastiques égaux en masse: le premier communique toute sa vitesse au second, celui-ci la transmet au troisième, et ainsi successivement jusqu'au dernier, qui, ne pouvant agir sur aucun autre, cède à l'impulsion qu'il a reçue.

La tendance des particules d'un corps ainsi décomposé pour se porter vers le fil qui les attire est telle, qu'on peut les faire passer à travers une substance, ayant pour elles beaucoup d'affinité, sans qu'elles en éprouvent la moindre influence; ainsi on fait communiquer avec des mèches d'amiante trois tubes recourbés en forme de siphon: dans le premier, on met une dissolution de sulfate de potasse; dans le second, une solution d'ammoniaque, et dans le troi-

sième, de l'eau distillée; puis on soumet cet appareil à l'influence de la pile, ayant soin de plonger le fil négatif dans le tube qui contient le sulfate de potasse dissous; et le fil positif dans celui qui ne renferme que de l'eau pure. Au bout d'un temps plus ou moins long, suivant l'énergie de la pile, on trouve que le sel a été décomposé; la potasse est restée dans le premier tube, et l'acide sulfurique s'est rendu dans le dernier en traversant l'ammoniaque, sans que l'affinité qu'il a pour cette substance ait pu le retenir.

C'est au moyen de l'appareil voltaïque que l'on est d'abord parvenu à opérer la décomposition de la potasse, de la soude, et de plusieurs terres, que jusque dans ces derniers temps on avait regardé comme des corps simples, mais que l'on sait aujourd'hui être des oxydes métalliques. Davy a ouvert cette nouvelle carrière; beaucoup de chimistes y sont entrés après lui, et ont vu leurs efforts couronnés de succès; l'énumération des recherches auxquelles ils se sont livrés, l'exposé des résultats qu'ils ont obtenus et le développement des conséquences qu'ils ont déduites, rentrent dans le domaine de la chimie. En nous y arrêtant, nous dépasserions les limites dans lesquelles il est convenable de restreindre un article purement destiné à faire connaître les propriétés, et surtout la manière de mettre en activité un agent que bientôt nous verrons être la cause très probable des phénomènes magnétiques, et qu'avec Bersélius, il est plausible de regarder comme l'origine de cette force qui, sous le nom d'affinité, détermine toutes les actions chimiques. Thil....

GAMME, ou ÉCHELLE MUSICALE. Ainsi que le mètre se divise par centimètres ou par millimètres; le pied-de-roi par pouces, par lignes, etc., etc.; l'échelle ou mètre musical se divise dans la pratique, pour simplifier les moyens, par tons et demi-tons; et dans la théorie, pour aider à résoudre, par des procédés arithmétiques, les problèmes offerts par les expériences d'acoustique, par tons pleins,

par demi-tons majeurs, par demi-tons mineurs, et même par commas, intervalle considéré comme étant la huitième ou neuvième partie d'un ton plein.

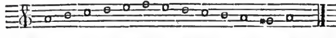
Notre échelle moderne se constitue de sept degrés différents, et de la réplique du premier degré qui prend alors le titre d'8ve et vient compléter ce qu'on a l'usage d'appeler la *gamme*. Ainsi qu'on l'a déjà dit, cette gamme ou échelle musicale se divise par tons et demi-tons; comme nous ne reconnaissons que deux *modes* dans notre système musical, savoir le *majeur* et le *mineur*, le placement des tons et des demi-tons diffère selon la nature du mode dans lequel on veut établir l'échelle; mais dans chacun de ces modes elle ne peut et ne doit jamais contenir en totalité en comptant du premier au huitième degré, qu'une valeur de six tons pleins.

EXEMPLE DE L'ÉCHELLE DANS LES DEUX MODES.

Echelle majeure. Degrés, tons et demi-tons.	*Echelle mineure.* Degrés, tons et demi-tons.
Du 1er au 2me, 1 ton.	Du 1er au 2me, 1 ton.
Du 2me au 3me, 1 ton.	Du 2me au 3me, ½ ton.
Du 3me au 4me, ½ ton.	Du 3me au 4me, 1 ton.
Du 4me au 5me, 1 ton.	Du 4me au 5me, 1 ton.
Du 5me au 6me, 1 ton.	Du 5me au 6me, ½ ton.
Du 6me au 7me, 1 ton.	Du 6me au 7me { ½, ½, ½ } ou 1 t. ½
Du 7me au 8me, ½ ton.	Du 7me au 8me, ½ ton.
En somme { 5 tons et 2 demi-tons.	En somme { 3 tons et 6 demi-tons.
Total 6 tons.	Total 6 tons.

L'on doit remarquer que dans l'échelle mineure du sixième au septième degré, il y a un intervalle de 2de. augmentée; cet intervalle est proscrit avec juste raison par les règles du contre-point, comme étant, par son trop grand écartement, d'une intonation difficile, et par conséquent anti-mélodique; quelques personnes ont pensé pour trancher la difficulté, que l'on pouvait en montant cette gamme élever d'un demi-ton le sixième degré, et qu'en la descendant, par la même raison, on pouvait aussi abaisser le septième d'un demi-ton. Il nous semble que dans ce cas, ces personnes ont opéré comme Alexandre, lorsqu'il coupa le nœud au lieu de le dénouer; car l'étude des deux échelles n'a d'autre but que d'accoutumer les élèves à entonner chacun des intervalles dont elles se composent, selon l'élévation ou l'abaissement que leur assigne la nature du ton et du mode de l'échelle donnée, tandis que par leur moyen on sort du ton et du mode, et qu'il est impossible alors de l'accompagner harmoniquement sans opérer des modulations qui viennent détruire tout sentiment de tonalité. Pour obvier à ce grave inconvénient, nous proposons, pour conserver à chacun des intervalles de l'échelle mineure leur intégralité tonale, de la faire solfier ainsi.

Exemple d'une échelle en mode mineur.



La *gamme* ou échelle musicale, inventée par Guido d'Arezzo, ne fut d'abord composée que de six notes: *ut, ré, mi, fa, sol, la;* mais Guido, par la suite, y ajouta une septième note, à laquelle il donna le nom de *si*. Cette gamme a aussi été nommée main harmonique, parcequ'avant cette innovation du *si*, Guido employait la figure d'une main, sur les doigts de laquelle il rangeait ses notes pour montrer les rapports de ses hexacordes avec les cinq tétracordes des Grecs. Cette main a donc

été en usage jusqu'à l'invention du *si*, qui fit abolir les nuances et par conséquent la main qui servait à les expliquer. Guido, par sa nouvelle combinaison, ayant ajouté au diagramme des Grecs un nouveau tétracorde à l'aigu et un au grave, désigna cette corde par un mot grec (*hypo-proslambanomenos*), la marqua par le Γ des Grecs; et comme cette lettre est le G grec qui se nomme gamma, on donna le nom de gamme à cette échelle. Nous nous arrêterons ici sur les citations que nous pourrions faire relativement à cet ancien système, puisqu'il est entièrement abandonné, et que l'Europe musicale ne reconnaît plus d'autre échelle que celle qui se compose de sept intervalles divisés par tons et demi-tons. H. B.

GANGRÈNE. (*Médecine.*) L'étymologie du mot gangrène n'est pas bien connue; on pense qu'il dérive du verbe grec γραω, je mange, je dévore, que l'on aurait fait précéder de *gan*, mot qui vient du celte, et qui signifie entièrement. Toutefois, c'est du mot grec γαγγραινα, que l'on a fait gangrène. Cette maladie peut être définie par la mort d'une partie quelconque du corps avec décomposition putride; ce qui la distingue de l'asphyxie qui entraîne avec elle l'idée de suspension momentanée de la vie avec intégrité parfaite de l'organisation de la partie affectée. Il existe une maladie que l'on nomme pourriture d'hôpital, et qui n'est qu'une véritable gangrène; mais c'est plutôt un accident des plaies, qu'une maladie particulière, car elle est toujours précédée d'une blessure; aussi en sera-t-il mention à l'article PLAIES. Une foule de causes peuvent produire la gangrène, et comme elles influent sur les moyens curatifs que cette affection nécessite, on s'en est servi pour établir des divisions dans cette maladie et en faire des espèces. Parmi ces causes, les unes sont externes, les autres internes. Les premières sont, l'inflammation, la contusion, la compression faible et long-temps prolongée, l'interruption du cours des fluides qui circulent dans l'économie, la

brûlure et la congélation; les secondes consistent dans la vieillesse, l'abus des liqueurs spirituenses et d'nne nourriture trop succulente, l'usage du seigle ergoté, et dans la nature même de l'inflammation maligne qui produit la gangrène. Nous allons tracer d'une manière succincte ses divers modes d'invasion, les signes qui la caractérisent; nous verrons ensuite les modifications qu'elle peut présenter par rapport aux causes diverses qui peuvent y donner lieu, afin d'arriver à généraliser son traitement. Quand la gangrène est la suite d'une inflammation, elle est toujours le résultat d'un étranglement survenu dans la partie affectée, parceque la distension des tissus a été portée trop loin par l'afflux des liquides. Cet étranglement s'oppose à la circulation du sang, la partie s'engorge. les ramifications nerveuses sont comprimées, la sensibilité diminue, finit par s'éteindre, et avec elle, la vie. Les parties mortes sont alors soumises à l'influence des forces physiques, et commencent à présenter les signes de la putréfaction; une série de phénomènes accompagne ce passage de l'état de vie à l'état de mort; la chaleur qui, par le fait de l'engorgement, avait été portée à un degré extrême, diminue peu à peu et s'éteint; la rougeur, d'abord vive, est devenue plus foncée; elle acquiert bientôt une couleur brune, puis violacée, puis noire; la tuméfaction diminue, et les chairs qui jouissaient d'élasticité, de rémittence, deviennent compactes, pâteuses, dures; l'épiderme se détache et forme des ampoules remplies d'une liqueur noirâtre, d'une odeur fétido, tellement caractéristique, que lorsqu'il existe une personne affectée de gangrène dans une salle de malades, il est impossible qu'un odorat un peu exercé ne le reconnaisse aussitôt. Les parties vivantes qui entourent la portion gangrenée sont enflammées et d'un rouge livide; peu à peu elles sont elles-mêmes frappées de mort, et le mal s'étend ainsi de plus en plus, tantôt en surface seulement, tantôt en profondeur, et souvent dans les deux di-

rections à la fois, de sorte qu'il peut arriver qu'une portion de membre, ou un membre tout entier, soit frappé de gangrène; on désigne alors cet état sous le nom de sphacèle.

Cependant le chirurgien est souvent assez heureux pour mettre un terme à la maladie, et limiter ses progrès; la nature même peut opérer à elle seule un résultat avantageux: car l'étranglement étant la seule cause de la gangrène, l'inflammation peut atteindre des parties qui se laissent distendre plus facilement et parcourir ses périodes ordinaires sans amener de résultats aussi fâcheux. Quelle que soit, au reste, la cause qui arrête les progrès de la maladie, on voit une suppuration s'établir sur les bords de la partie enflammée qui environne la gangrène; cette suppuration tend à séparer et à éliminer la partie morte des parties vivantes; la partie morte se détache peu à peu, tantôt sous la forme de lambeaux, tantôt sous celle de portions de doigt ou de membre même, si toutefois les forces du malade suffisent à un travail inflammatoire aussi grand; le plus souvent l'art supplée à la nature par une amputation faite à propos.

On concevra facilement comment une contusion très forte peut produire cette maladie. L'effet d'une contusion intense consiste dans la déchirure des vaisseaux et des tissus qui les environnent. Un épanchement de sang et une véritable infiltration sanguine en sont la suite. La partie s'engorge, se tuméfie immédiatement, devient violette, dure, consistante; les nerfs n'ont pas échappé à l'action du corps contondant; ils ont été déchirés, la circulation de la partie affectée a été détruite, et bientôt la douleur va développer un travail inflammatoire; dès le lendemain la sensibilité qui, par l'effet de la commotion, avait été suspendue, se réveille avec plus d'énergie; elle détermine un afflux de sang vers une partie déjà engorgée; de là une inflammation intense avec étranglement par distension des parties. Si cette distension est portée à

un degré très élevé, la gangrène s'opère comme à la suite de l'inflammation, qui reconnaît une cause autre que la contusion, et suit la même marche. Il n'est pas toujours nécessaire qu'une contusion aussi forte ait été faite pour que la gangrène survienne. Ainsi, chez les individus sanguins, pléthoriques et très gras, on voit quelquefois se développer un travail inflammatoire très intense sous l'influence d'une contusion qui n'a pas amené d'aussi grands désordres. Ces cas sont rares, il est vrai, mais ils peuvent cependant se présenter.

Une compression long-temps prolongée peut amener la maladie qui fait le sujet de cet article, et les exemples en sont nombreux. Il faut avoir traité ou vu traiter bien peu de fractures pour ne pas avoir rencontré des cas de ce genre. Les attelles en bois dont on est obligé de se servir exercent souvent des pressions trop fortes; la peau qui est formée d'un tissu très dense, se trouve comprimée, les nerfs sont douloureusement affectés, le sang afflue dans le point malade, mais la pression de l'attelle s'oppose à sa circulation, la vie s'éteint bientôt, et une escarre gangréneuse se forme.

D'après ce que nous avons dit de la manière dont survenait la gangrène inflammatoire, on peut déjà prévoir comment un obstacle apporté à la circulation du sang artériel ou du sang veineux peut produire la gangrène. Des chirurgiens ignorants ou maladroits appliquent un bandage trop serré sur un point quelconque d'un membre, dans l'intention d'arrêter une hémorrhagie ou d'exercer une compression pour une cause quelconque. Les gros vaisseaux, qui sont chargés de ramener le sang au cœur, se trouvent comprimés, et la circulation est interrompue ou du moins gênée. Il en est de même de tous les vaisseaux déliés, que l'on a appelés capillaires; mais comme parmi les gros vaisseaux, les uns conduisent le sang du cœur à toutes les parties, sous l'influence d'une contraction de cet organe musculeux, tandis que les autres le ramènent

au cœur à l'aide de leur propre force et contre son poids, au moins pour la presque totalité du corps, la circulation veineuse ou celle de ces derniers vaisseaux est totalement interceptée quand la circulation artérielle persiste encore. La partie placée au-dessous de la ligature, reçoit du sang et n'en perd plus; elle s'engorge, se tuméfie, et il arrive un moment où la circulation est complètement interrompue; bientôt la chaleur s'éteint, la sensibilité s'anéantit, et cette portion de membre cesse d'être sous l'empire des lois de la vie. C'est de cette manière que surviennent les gangrènes qui détruisent la main et l'avant-bras à la suite de saignées dans lesquelles on a ouvert l'artère brachiale, et où, effrayé par un accident aussi grave, l'élève ou le jeune médecin qui l'a causé, tout entier à l'idée d'arrêter une hémorrhagie dont il craint de ne pouvoir pas se rendre maître, comprime fortement la plaie du bras, néglige d'appliquer un bandage qui s'étende du bout des doigts à la saignée, avant de placer celui qu'il destine à arrêter l'hémorrhagie, et devient la cause d'une perte irréparable, celle qu'entraîne l'amputation.

La gangrène par brûlure peut survenir de deux manières différentes. La première, par le fait seul de l'application d'un corps très chaud sur une partie de la peau; c'est alors une véritable cautérisation plutôt qu'une gangrène; c'est une décomposition instantanée de nos tissus sous l'influence du calorique: et alors suivant que le corps brûlant est plus ou moins chaud, plus ou moins dense, qu'il est solide ou liquide, la désorganisation est plus ou moins étendue en largeur et en profondeur. La seconde est la suite de l'inflammation que détermine la brûlure, et survient comme la gangrène qui reconnaît pour cause toute autre espèce d'inflammation.

Enfin il nous reste pour terminer, ce qui est relatif aux divers modes d'invasion de la gangrène par cause externe, à parler de celle que détermine la congélation. Lorsque l'homme est soumis à l'influence d'une atmos-

phère très froide, le premier phénomène qu'il présente consiste dans une raideur des muscles, qui ne peut être la suite que d'un défaut d'énergie des nerfs. Ce phénomène se fait surtout remarquer dans les parties les plus éloignées du corps. Si l'action du froid se prolonge, elle se fait sentir sur les organes principaux de la vie, le cerveau, les poumons et le cœur; ces organes ne réagissent plus sur l'économie avec autant d'énergie; de là, une diminution dans la sensibilité générale, un engourdissement, un sentiment de lassitude et de fatigue, une tendance au sommeil; en même temps la circulation se ralentit, le sang est poussé avec moins de force dans toutes les parties; la respiration devient plus lente, la production de chaleur moins considérable; les solides et les liquides perdent bientôt plus de calorique qu'ils n'en reçoivent; et, comme le volume des parties diminue du centre du corps aux extrémités, il arrive un moment où la chaleur étant éteinte, la sensibilité s'anéantit dans les orteils, les doigts, le nez, les oreilles, etc.; ces parties ne sont pas encore mortes, mais dans un état de torpeur, d'où l'on peut les faire sortir par l'emploi de stimulants. De cet état à celui de mort, il n'y a qu'une faible distance. En effet, par un abaissement de température plus considérable, les liquides se congèlent, et la partie congelée n'a plus aucun rapport avec le reste de l'économie.

La gangrène qui se développe à la suite d'une cause interne, peut dépendre de la malignité de l'inflammation qui la détermine; ou elle est très circonscrite, comme dans le charbon, la pustule maligne, ou bien elle survient tout à coup, précédée seulement d'un engorgement plus ou moins considérable, sans symptômes inflammatoires très prononcés, ou avec les phénomènes d'une inflammation légère. Elle peut être la suite de l'usage du seigle ergoté. On a remarqué, en effet, que, dans quelques contrées où les malheureux habitants avaient été obligés de vivre d'un pain fait avec de la farine de seigle qui avait

été constamment mouillé par une saison pluvieuse, cette sorte de gangrène était devenue assez commune: aussi se rencontre-t-elle rarement depuis quelques années, que les récoltes sont plus abondantes. Enfin les vieillards sont souvent exposés à une gangrène des orteils, que l'on appelle sèche, par opposition à la gangrène ordinaire, dans laquelle les tissus sont humides et se détachent en lambeaux.

Il est impossible de confondre la gangrène avec aucune autre maladie. Son diagnostic s'établit d'après les signes suivants : 1°. Pour la gangrène humide, odeur infecte, *sui generis*, couleur noirâtre ou gris de fer, état humide de la partie affectée, phlyctènes remplis d'une liqueur noirâtre; insensibilité tellement complète, que l'on peut fendre la peau sans que le malade s'en aperçoive; cercle inflammatoire d'un rouge livide autour de la partie malade. 2°. Pour la gangrène sèche, elle commence presque toujours par les orteils; la partie affectée est noire, dure, compacte, exhale une odeur plus pénétrante que la précédente; elle est accompagnée de douleurs souvent intolérables, surtout lorsqu'elle est du genre de celle que l'on appelle sénile.

Le pronostic de cette maladie est toujours fâcheux; car elle entraîne nécessairement la perte d'une partie plus ou moins étendue; elle compromet souvent les jours du malade : il est difficile de l'arrêter dans sa marche. On peut établir comme propositions générales que la gangrène senile et celle qui est la suite de l'usage prolongé du seigle ergoté, sont les plus dangereuses; que celle qui est la suite de la congélation présente le plus de chances de guérison; que toutes les fois que la gangrène est peu étendue et qu'elle se limite, elle est facilement curable; que le sphacèle ou gangrène de la totalité d'un membre ou d'une partie d'un membre, ne peut être guéri que par l'amputation ou la perte de la partie affectée; que les escarres gangréneuses qui surviennent dans le

cours des fièvres de mauvais caractère, entraînent avec elles un pronostic fâcheux.

Il est difficile de tracer une méthode de traitement bien exacte dans un cadre aussi restreint que celui-ci; mais il est des indications générales à remplir; nous allons les faire connaître. 1°. Prévenir le développement de la maladie, en attaquant avec vigueur les phlegmasies lorsqu'elles sont intenses, et qu'elles ont leur siége dans des parties environnées de membranes fibreuses; ne pas craindre même d'inciser les parties enflammées, lorsque la tension est très forte, que des petites phlyctènes surviennent, qu'une couleur violacée se manifeste à la surface de la partie malade; se hâter d'enlever les bandages qui ont pu arrêter le cours du sang, et prédisposer la partie à une affection gangréneuse; frictionner avec la neige les organes qui ont reçu l'impression du froid; remplacer la neige par l'eau froide, puis par l'eau tiède; entretenir ensuite le membre dans une douce température, et bien se garder d'employer de prime abord l'eau chaude ou les corps chauds; car ils faciliteraient l'état gangréneux. 2°. Arrêter la gangrène dans ses progrès. Lorsque la gangrène est la suite d'une inflammation, ou qu'elle est accompagnée d'un état inflammatoire local qui coïncide avec des signes de réplétion sanguine, il est important d'employer un traitement anti-phlogistique général et local. Ainsi, les saignées, les boissons délayantes, les sangsues à quelque distance du lieu affecté, les cataplasmes sur la partie malade, et non pas les astringents, les toniques et les styptiques, comme on l'a fait jusqu'à présent. En se conduisant ainsi, on facilitera le développement d'une suppuration qui aura pour objet d'éliminer la partie morte d'avec la partie vivante. Lorsqu'une fois la maladie est bien limitée, il faut laisser tomber peu à peu les escarres ou amputer la portion du membre affecté, mais au-delà du cercle inflammatoire et sur des parties saines; conduite qui est applicable à toutes

les espèces de gangrènes. Ces données générales sont surtout relatives aux espèces de gangrènes qui dérivent d'inflammations aiguës ou qui en sont accompagnées ; mais celles qui proviennent dans le cours de maladies graves, ou qui sont la suite de la vieillesse, exigent un autre traitement. Dans ces sortes de cas, l'individu affecté est toujours dans un état de prostration extrême, la partie gangrénée participe de l'atonie générale. C'est ici qu'il faut avoir recours au quinquina, en décoction ou en poudre, à l'eau-de-vie camphrée, à la poudre de charbon, et insister sur les toniques à l'intérieur. L'usage des préparations opiacées opère quelquefois des résultats avantageux dans les cas de gangrène senile avec douleurs vives. A. D. et O.

GANTIER. (*Technologie.*) L'ouvrier qui fait des gants ne prend pas toujours le nom de *gantier;* il n'y a que celui qui les fait avec la peau des animaux qui porte ce nom. Les gants fabriqués avec des substances végétales ou animales, réduites en fil, telles que la soie, la laine, le coton, sont l'ouvrage du *bonnetier;* ils se font sur le métier à bas. (*Voyez* Tricot.) Nous ne nous occuperons ici que des gants fabriqués avec des peaux préparées.

Le *gantier* ne prépare pas les peaux lui-même; il les prend chez le mégissier ou le chamoiseur. (*Voyez* t. VI, p. 283.) Il emploie le plus ordinairement les peaux de chevreaux et d'agneaux, et souvent les peaux de chamois, de daim, de chèvre, de mouton, de chien, d'élan, de cerf, et de beaucoup d'autres animaux, toujours passées en mégie et préparées à l'huile.

L'art du gantier exige une grande propreté; l'humidité des mains salit les peaux et les met hors de service, surtout lorsqu'on travaille des peaux blanches ou teintes de couleurs tendres.

La première opération consiste à *parer* la peau. Pour cela, l'ouvrier se sert de la *lunette* du corroyeur (*Voyez* tome VIII, page 524); il enlève avec cet instrument la

plus grosse partie de la chair, et rend la peau d'égale épaisseur partout. Il classe alors les peaux selon leurs qualités.

2°. Cela fait, il *met la peau à l'humide*, c'est-à-dire, qu'il mouille légèrement la peau, à l'aide d'une brosse à longs crins, et avec de l'eau bien propre. Il entasse douze peaux l'une sur l'autre; il les roule, les laisse reposer pendant une heure, afin que l'humidité nécessaire les pénètre, en se répandant également sur toute la masse, et leur donne de la souplesse et du maniement. Il recommence cette opération toutes les fois que cela est nécessaire.

3°. L'ouvrier *déborde* la peau, c'est-à-dire qu'il l'ouvre en l'étirant dans tous les sens, sur le bord d'une table; ensuite il la *dépèce*, c'est-à-dire qu'il la divise en deux parties égales, si la peau est assez grande pour contenir deux gants. Dans ce cas, chaque morceau se nomme *étavillon*. Il donne la première forme à chaque gant, et étire l'*étavillon* pour lui donner la longueur nécessaire. Il conserve tout ce qu'il a de reste, qui lui sert pour les petites pièces. Il entasse les étavillons les uns sur les autres sur deux ou trois douzaines de hauteur.

4°. Sur un marbre long d'environ 3 décimètres (11 pouces) de long sur 2 décimètres (7 pouces) de large, l'ouvrier enlève le surplus du charnage de la peau, et la rend également mince et souple dans toutes ses parties. Il se sert pour cela du *doloir*, qui est un couteau plat et large d'environ 5 pouces sur 7 de long. Il a une forme trapézoïde dont les angles sont fortement arrondis; le tranchant est donné seulement par dessus : il règne tout autour, excepté du côté du manche. La peau doit être bien tendue sur le marbre.

5°. Après ces préparations, l'ouvrier *dresse* un gant, c'est-à-dire qu'il lui donne la dernière forme. Il ne faut pas oublier que l'*étavillon* doit former le dessus et le dessous de la main, et qu'il est d'une seule pièce; que

le gant ne doit avoir qu'une seule couture dans sa longueur, et que cette couture est placée tout le long du petit doigt en dehors. Après avoir étiré l'*étavillon* dans tous les sens, et surtout en longueur, il le plie en deux du côté du pouce; il assujettit ces deux parties l'une sur l'autre, avec un peu de salive, qui forme, avec la peau, une colle légère, ce qui lui donne la facilité de couper les deux parties à la fois, sans crainte de couper l'une plus que l'autre. Il les ébarbe dans toute leur longueur et à chaque bout; il les entasse, paire par paire, sur la table. Les ciseaux dont il se sert ont la forme de ceux du tailleur, mais il sont un peu plus gros et plus longs.

Les dernières façons se donnent aux ciseaux; la première a lieu par quatre opérations : 1°. on fend les doigts du gant, paire par paire; 2°. on enlève la place où se pose le pouce; 3°. on donne à chaque doigt la longueur qui lui convient; 4°. on *raffile*, c'est-à-dire qu'on arrondit le bout des doigts.

La seconde consiste à couper le pouce, qui, comme l'*étavillon*, se fait d'une seule pièce, et qu'on coupe après avoir plié la peau. On garnit ensuite le gant de toutes les pièces qui lui sont nécessaires; 1°. les *fourchettes:* ce sont des morceaux de peau longs et étroits, qui ont la forme d'un V, dont une branche se coud à un doigt, et l'autre à son voisin. L'index et l'auriculaire n'ont qu'une seule branche; le médius et l'annulaire en ont deux, une de chaque côté; le pouce n'en a point; 2°. les *carreaux*, qui sont des petits losanges en peau, qu'on coud au bas des *fourchettes*, du côté de l'intérieur de la main. Le plus grand de ces *carreaux* est placé au bas du pouce. Les *fourchettes* donnent à chaque doigt l'ampleur nécessaire pour le contenir. Les *carreaux* sont placés au bas des fourchettes, à la naissance des doigts, en dedans de la main, afin de donner à cette partie toute l'ampleur dont elle a besoin pour ne pas en gêner les mouvements.

Tout étant ainsi disposé, les pièces sont remises en

totalité à la couturière, et puis à la brodeuse, lorsque cela est nécessaire. On emploie depuis peu de temps sous le nom de *machine à coudre du gantier*, une machine ingénieuse, inventée en Angleterre, pour coudre mécaniquement les gants.

Lorsque les gants sont cousus, on les livre au *dresseur*, qui, après avoir donné l'humidité nécessaire, les *renforme*, c'est-à-dire qu'à l'aide de baguettes de 6 à 7 centimètres de long, et de 3 centimètres de grosseur vers le milieu de leur longueur, bien lisses dans toute leur étendue, arrondies par les deux bouts, et légèrement coniques, comme les doigts, ouvre les doigts du gant, et leur donne la forme voulue. Cet instrument se nomme *tourne-gant* ou *renformoir*.

Après cette opération de l'étirage, on les plie pour leur rendre leur forme naturelle, et on les étend sur des cordes pour les faire sécher. Ensuite le *dresseur* les renforme de nouveau, ébarbe le bout des doigts et les plie par douzaines en paquets, qui sont ainsi livrés au commerce.

Les gants de percale se fabriquent de la même manière.

Les fabriques les plus importantes de France sont à Grenoble, à Paris, à Montpellier, à Milhau et à Niort; on fabrique dans cette dernière ville la ganterie en peaux fortes. L. Séb. L. et M.

GARANCE. (*Agriculture.*) Plante à tiges épineuses, et dont les racines, d'un rouge plus ou moins foncé, sont employées à la teinture.

Cette plante a été de tout temps connue, mais sous diverses variétés. Pline l'ancien (livre XIX, chap. 3), fait mention d'une espèce (*rubia*) très commune de son temps, et qui croissait sans culture dans presque toutes les provinces de l'empire. Olivier de Serres (liv. VI, chap. 29, vers la fin) parle de la garance de Flandre, qu'il présente comme la meilleure, et donne, sur la manière de la cultiver, des préceptes sages, qui, encore au-

jourd'hui, doivent en grande partie recevoir leur application. L'espèce dont nous allons traiter est celle qui, originaire de la Palestine ou de l'Asie Mineure, est, depuis environ un demi-siècle, cultivée avec succès dans les communes qui forment maintenant le département de Vaucluse, et aux environs.

Les bénéfices considérables obtenus de ses produits ont porté les cultivateurs à en multiplier la culture, et l'expérience a prouvé que, si elle croît dans toute sorte de terrain, le plus propre à sa végétation est celui qui, sans être jamais chargé de trop d'humidité, se maintient frais durant les chaleurs de l'été.

Toutes les parties de la France peuvent produire de la garance; mais l'éclat et la solidité de la couleur semblent réservés aux productions des départements méridionaux.

La garance réclame une culture soignée et des travaux coûteux. Au commencement de l'hiver, la terre est rompue à un pied (1/3 de mètre) de profondeur : lorsque les gelées ou les pluies l'ont préparée, sa surface est égalisée avec le rateau de fer. On sème du 15 mars au 15 mai, suivant la saison. La terre est disposée en sillons de 4 à 5 pieds (1 mètre et 1/2) de large, entre chacun desquels demeure vacant un espace d'environ un pied. Chaque sillon reçoit quatre ou cinq rangées de graine, que la bêche recouvre d'environ un pouce de terre. On emploie 80 kilog. de graine par hectare. «La garance étant levée, » aussitôt sera sarclée, pour bannir de la garancière toutes » autres herbes, ne souffrant dès le commencement que » aucune y prenne place; et à cela aller plusieurs fois, et » tant curieusement que la seule garance demeure. » Ce précepte d'Olivier de Serres est encore le plus important à suivre.

Après chaque sarclage, et pour fortifier la tige, on répand sur le sillon un peu de terre bien ameublie prise dans l'espace laissé vacant.

Au mois d'octobre, les sillons sont recouverts d'une

couche de terre de 4 pouces d'épaisseur, prise dans le même espace vacant. La garance passe ainsi l'hiver, et reparaît au printemps. La tige prend, cette seconde année, un accroissement considérable, se garnit de graines qui mûrissent en juillet et août, et sont cueillies à peu près sèches sur la plante.

Cette seconde année, il faut encore sarcler avec soin. Au mois d'octobre, on couvre de nouveau les sillons. Au mois de mars, la garance renaît. Nouveau sarclage, nouvelle cueillette de la graine, si elle a mûri avant l'extraction, qui commence au mois de juillet cette troisième année. Pour l'extraction, on rase d'abord la tige jusqu'à la tête de la racine. La terre est ensuite défoncée à deux pieds au moins de profondeur, et la racine extraite est déposée et étendue dans des aires, où trois à quatre journées d'un soleil ardent suffisent pour la sécher. La garance arrachée, la terre demeure avec un guéret profond, et ce défoncement a, sur les récoltes à venir, soit en céréales, soit en prairies artificielles, de longs et importants résultats.

Dans les années où le fourrage est rare et la graine peu chère, on fauche, la deuxième et la troisième année, la tige avant la maturité de la graine, et l'on obtient pour les bestiaux et bêtes de labour un fourrage dont ils sont avides : l'urine de ces animaux devient rouge tout le temps qu'ils en sont nourris.

Durant le cours de sa végétation, la garance est sujette à peu de maladies : le premier été passé, elle devient très vigoureuse; elle redoute seulement à la seconde et surtout à la troisième année, une espèce de rouille qui attaque la racine et la consume. La présence du mal est annoncée par le dépérissement de la tige, qui jaunit : le seul remède est de couper promptement toute communication entre les parties saines et les parties malades.

La culture de la garance a, par intervalles, donné de grands bénéfices, les prix s'étant tellement élevés, plus

d'une fois, que le produit d'une seule récolte a égalé et même dépassé la valeur du fonds. Au moment où nous écrivons, les choses ont changé, et la garance, comme presque toutes les productions territoriales, est tombée à bas prix. Cependant, à 50 ou 60 fr. les 100 kil., et à une récolte moyenne (3,000 à 3,500 kil. par hectares), les cultivateurs trouvent plus de profit à sa culture qu'à celle du blé, vendu même à 25 fr. l'hectolitre.

La garance est triturée dans de vastes usines, où la racine, après avoir obtenu par l'action du feu toute la dessication possible, est passée sous la meule et réduite en poudre. La poudre reçoit dans le commerce le nom de *grapp* (allemand); la garance, expédiée en racine, conserve ou reprend le nom oriental d'*al-isari*. M...T.

GARANTIES. *Voyez* LIBERTÉ.

GARDE NATIONALE. (*Politique.*) Institution tout à la fois civile et militaire, née en France en même temps que la liberté, altérée ou détruite avec elle, et ayant pour objet de garantir les droits de chaque individu et l'indépendance nationale.

Cette institution, depuis son origine jusqu'au temps où nous vivons, a éprouvé un grand nombre de modifications diverses. L'esprit qui l'anima dès le moment de sa formation, fut déterminé par les circonstances au milieu desquelles elle prit naissance. Au moment où, pour la première fois, la représentation nationale venait de se réunir, les Parisiens se trouvèrent placés entre deux dangers. Des brigands furent jetés dans leurs murs, afin, sans doute, d'étouffer la liberté naissante par la terreur ou l'anarchie. En même temps, de nombreux bataillons de Suisses et d'Allemands, soutenus par une artillerie formidable, cernèrent Paris de toutes parts, et menacèrent l'Assemblée constituante et la population qui s'était déclarée pour elle.

Les craintes que firent naître ces deux circonstances furent augmentées par le souvenir des violences com-

mises, il y avait peu d'années, par la troupe de ligne contre des citoyens désarmés. Un ministre que l'opinion publique accusait d'avoir dilapidé les finances, et que la cour avait couvert d'honneurs, pour le venger de la haine et du mépris que le public avait pour lui, avait, à plusieurs reprises, fait charger la population parisienne par des soldats. Un grand nombre de personnes avaient été blessées à coups de baïonnettes, plusieurs avaient été tuées, d'autres avaient été jetées mourantes dans la rivière au milieu de la nuit. Tous ces faits étaient encore présens à l'imagination du peuple, lorsqu'on se vit menacé de nouveaux malheurs par l'apparition de brigands inconnus et par l'approche de régiments étrangers.

Dans un moment où l'assemblée des électeurs de Paris était réunie pour donner ses instructions à ses députés, et où les alarmes devenaient plus vives, un membre de cette assemblée proposa de demander le rétablissement des *gardes bourgeoises.* Cette proposition, qui avait été écartée quelques jours auparavant, fut sur-le-champ adoptée, et portée à l'Assemblée constituante, qui fit parvenir la demande au roi par l'organe d'une députation spéciale. Le roi repoussa la demande qui lui était faite; mais le danger devenant plus pressant, l'assemblée des électeurs ordonna elle-même la formation de la garde bourgeoise. L'assemblée, en prenant cette décision, ne fit que régulariser ce qui existait déjà, car les citoyens s'étaient armés de leur propre mouvement : Paris était en insurrection.

Le 13 juillet 1789, l'assemblée des électeurs avait ordonné, de sa propre autorité, la formation des *gardes bourgeoises* ou de la milice parisienne. Le lendemain, avant que son ordre fût exécuté, la Bastille fut prise. Cet évènement, et ceux qui l'accompagnèrent, furent donc produits par une population en tumulte et sans organisation.

Le surlendemain de la prise de la Bastille, le général

La Fayette, nommé commandant de la milice parisienne, proposa de l'organiser par un règlement stable et régulier, et de la désigner sous le nom de *Garde Nationale de Paris*. Il fit observer que probablement toutes les communes suivraient l'exemple de la capitale; qu'elles confieraient leur défense à un corps de citoyens armés; et qu'il était à désirer que ce corps fut désigné sous le nom de *Garde Nationale*, en y ajoutant le nom de la ville ou de la commune auquel ce corps serait attaché. Sa proposition fut adoptée, et en conséquence la Garde Nationale fut organisée, non par le pouvoir exécutif ou par l'assemblée législative, mais par des hommes désignés à cet effet par les citoyens eux-mêmes. Ainsi que le général La Fayette l'avait prévu, toutes les villes ou toutes les communes de France suivirent l'exemple de la capitale : elles reprirent leur droit antique de se garder elles-mêmes, et de faire administrer leurs biens communs par des hommes de leur choix.

L'organisation que la Garde Nationale parisienne s'était elle-même donnée, et qui avait été imitée par les autres villes, dura jusqu'à la fin de l'Assemblée constituante. Au moment où cette assemblée allait se séparer, elle jugea qu'elle ne pouvait mieux terminer ses travaux, qu'en donnant une organisation à toutes les gardes nationales de France. Cette organisation fut ensuite modifiée toutes les fois qu'il s'opéra quelque révolution dans le gouvernement; car, à mesure que chaque parti parvint au pouvoir, il sentit la nécessité d'organiser la force publique de manière à ce qu'elle fût toujours disposée à le soutenir. L'histoire de ces modifications diverses nous conduirait beaucoup plus loin qu'il ne nous est possible d'aller en nous renfermant dans le cadre que nous nous sommes tracé. Aussi, nous bornerons-nous à faire connaître, d'une manière exacte, les divers objets pour lesquels une Garde Nationale est instituée, et à exposer les principes généraux qui doivent en déterminer l'organisation pour

qu'elle agisse toujours conformément à l'esprit de son institution.

Il est rare qu'on parle d'institutions civiles ou militaires, sans qu'on soit tenté d'aller chercher des modèles chez les peuples qui nous ont précédés ou chez des peuples contemporains. On n'examine pas si les circonstances sont les mêmes, ou si les gouvernements sont fondés sur les mêmes principes. C'est cependant ce qu'il faudrait déterminer avant tout : car un gouvernement, quelle qu'en soit la nature, ne peut marcher vers le but de son institution, qu'autant que les forces sur lesquelles il s'appuie sont organisées de manière à le conduire vers ce but. S'il y a opposition entre la tendance de l'autorité et la tendance de la force, il faut que, tôt ou tard, l'une cède à l'autre, et qu'elles prennent la même direction.

Il y a, entre notre état social actuel et les divers états qui nous ont précédés, une opposition presque complète. Lorsque nous cherchons des modèles chez les peuples qui ont existé avant nous, nous nous reportons ou chez les anciennes républiques de Rome ou de la Grèce, ou chez des nations soumises au régime féodal, ou chez des peuples soumis à des gouvernements despotiques. Dans aucun de ces états, l'autorité publique n'a eu l'objet qu'elle a maintenant chez nous; il a fallu par conséquent que la force fût organisée dans un but qui ne peut pas être le nôtre.

Dans les républiques de l'antiquité, surtout chez les Romains et chez les Grecs, qui sont les seuls chez lesquels les écrivains modernes vont chercher des exemples, tous les travaux industriels étaient exécutés par des hommes esclaves; et comme dans tous les pays la classe laborieuse est toujours la plus nombreuse, il s'ensuivait que la masse de la population ne s'appartenait point. Le gouvernement ayant pour objet, d'une part, d'assurer la durée de l'esclavage, et d'un autre côté, de garantir la liberté et l'indépendance des maîtres, la force publique était cons-

tituée pour remplir ces deux objets; elle n'était composée que de maîtres et dirigée par des hommes de leur choix.

Les lois romaines excluaient, en effet, de l'armée, non-seulement la partie laborieuse de la population qui se trouvait dans l'esclavage, mais aussi les affranchis à cause des liens qui les attachaient aux esclaves. Elles excluaient même ceux qu'on désignait sous le nom de prolétaires, parcequ'ils n'avaient aucun intérêt à la durée de l'esclavage. Elles interdisaient de plus aux hommes qui formaient la classe la plus nombreuse, tout exercice propre à développer leur force ou leur adresse : c'était une condition inséparable de la durée de leur asservissement. En même temps, elles faisaient entrer dans la composition de la force armée tout homme en état de porter les armes, quel que fût d'ailleurs son âge; c'était une condition inséparable de la liberté et de la qualité de maître. Enfin, elles donnaient aux mêmes hommes la faculté de choisir leur chef ou commandant qu'on appelait un consul : c'était pour eux une garantie que la force ne serait pas dirigée contre le but de l'institution du gouvernement.

Sous le régime féodal, presque tous les travaux destinés à fournir aux divers besoins de la population étaient exécutés par des hommes asservis; les familles qui cultivaient la terre étaient considérées comme en faisant partie; elles étaient vendues, partagées avec elle. L'autorité avait pour objet, dans l'intérieur, de maintenir l'asservissement de la population laborieuse, afin que les maîtres pussent toujours s'approprier sans obstacle le produit de ses travaux. A l'extérieur, l'autorité avait pour but d'empêcher que d'autres maîtres ne vinssent s'emparer des hommes et du sol, et en dépouiller les possesseurs.

La force publique était, en conséquence, organisée de manière à produire ces deux résultats. Les maîtres étaient subordonnés les uns aux autres, de manière que leurs gra-

des étaient en raison de l'étendue de leurs possessions, ou en raison du nombre des hommes qu'ils tenaient dans l'asservissement. Eux seuls pouvaient s'adonner aux exercices militaires, afin de conserver leur prépondérance; eux seuls avaient le privilége de posséder et de porter habituellement des armes; eux seuls avaient la faculté de se livrer à la chasse. Si des hommes asservis étaient quelquefois appelés à prendre les armes, ce n'était qu'en qualité d'instruments : ils n'avaient aucune influence, ni sur la direction de la guerre, ni sur la nomination des officiers.

Dans les états despotiques, le but de l'autorité est, dans l'intérieur, de donner à un individu et aux courtisans qui l'environnent, les moyens de disposer des personnes et des choses, sans avoir à rendre compte de leurs actes; à l'extérieur, l'objet de l'autorité est d'empêcher qu'un autre maître ne vienne s'emparer des hommes et du pays.

Ici, la force est encore organisée de manière à donner à l'autorité les moyens d'arriver à ses fins. Ce qu'il y a d'hommes industrieux ou éclairés dans le pays, sont exclus de la force armée; il ne leur est point permis de s'exercer à l'usage des armes, ou même d'en posséder. On prend pour faire des soldats, des hommes qui, n'ayant ni lumières, ni propriétés, ni industrie, ne demandent pas mieux que de vivre au moyen des produits des propriétés ou de l'industrie d'autrui. Ces hommes étant appelés pour faire triompher des volontés ou des passions, qui ne sont pas toujours les leurs, reçoivent les chefs qu'il plaît au despote ou à ses courtisans de leur donner. Quelquefois, au lieu de former l'armée de ce qu'il y a de plus misérable et de plus servile dans la population, on la compose de vagabonds recrutés à l'étranger.

Dans chacun de ces trois systèmes, les hommes, entre les mains desquels la force militaire réside, ne vivant que des produits de la population asservie ou de ce qu'ils ra-



vissent à des peuples étrangers, peuvent être, et ils sont habituellement sous les armes; ils forment ce qu'on nomme une *armée permanente.* Pour eux, la permanence a un triple avantage; elle fortifie les habitudes militaires, et particulièrement celle de vivre aux dépens d'autrui; elle fait contracter à la population industrieuse des habitudes de servilité; enfin, elle leur donne souvent les moyens et la tentation d'asservir de nouveaux peuples.

L'état dans lequel nous nous trouvons, et les principes qui, chez nous, doivent servir de règle à l'autorité publique, n'ont aucune analogie avec les divers états ou avec les maximes qui ont précédé. Loin d'admettre qu'une partie quelconque de la population ait le droit de vivre aux dépens des autres, nous proclamons, au contraire, que les propriétés de chacun doivent être garanties, et nous comprenons, sous le nom de *propriétés*, tous les produits de l'industrie. Nous n'admettons pas qu'un individu, une famille ou une fraction plus ou moins considérable du peuple, puissent disposer arbitrairement d'un autre individu, d'une autre famille ou d'une autre fraction du peuple. Nous admettons, au contraire, en principe, que la liberté individuelle de chacun doit être garantie; enfin, nous admettons comme principe fondamental de nos lois, l'égalité de droits et d'obligations entre tous les citoyens. L'objet principal de l'autorité publique à l'intérieur, est de faire respecter ces principes.

L'objet de l'autorité, relativement aux peuples ou aux gouvernements étrangers, est de conserver l'indépendance nationale et d'empêcher, par conséquent, que les principes qui servent de règle à l'autorité dans l'intérieur, ne soient violés par l'effet d'une influence extérieure.

Pour qu'il y ait harmonie entre l'autorité publique et la force destinée à en seconder l'action, il faut donc qu'elles aient la même tendance, c'est-à-dire, qu'elles soient fondées et organisées sur les mêmes principes.

Un des principaux objets de l'autorité, avons-nous dit,

est de garantir à chacun la disposition de sa propiété et le libre exercice de son industrie. Il suit de là que tout individu qui possède une propriété ou qui exerce une industrie, doit être appelé à faire partie de la force publique, à moins qu'il ne soit frappé de quelque incapacité physique ou morale. Le priver de la faculté de porter des armes, l'empêcher d'apprendre à s'en servir ou l'exclure de la force publique sans une juste cause légalement constatée, c'est le faire esclave et s'arroger le pouvoir de porter impuuément atteinte à son industrie ou à sa propriété,

Nous devons donc admettre comme règle générale, que, dans un pays où tous les hommes sont libres, et où l'objet de l'autorité publique est de garantir la liberté de chacun, nul ne peut prétendre au privilége de porter des armes ou de faire partie de la force armée; c'est un droit commun à tous, comme le droit de défense personnelle. Aussi, dans les états libres, comme sont la Suisse et les républiques américaines, tout citoyen, quand il est valide, fait-il partie de la force nationale. Dans les républiques de l'antiquité, tous les hommes libres avaient la faculté de porter des armes, tous faisaient partie de la force publique. Il en était de même sous le régime féodal : tout homme qui n'était pas attaché au sol en qualité d'esclave et qui avait une propriété à défendre, était soldat. Dans le moyen âge, les villes qui n'étaient point asservies se gardaient elles-mêmes, et, par conséquent, tous les hommes qui exerçaient une industrie, étaient armés et organisés.

Une autre conséquence des principes précédemment établis, c'est que les hommes en qui la force réside, nomment leurs officiers ou les fassent nommer par des citoyens qu'ils ont eux-mêmes délégués à cet effet. Des hommes ne peuvent agir en corps vers un but déterminé, qu'autant qu'ils sont conduits par un chef qui a les mêmes intérêts et les mêmes opinions qu'eux. La force ne doit

être en action que dans les circonstances où elle est absolument nécessaire : il faut donc que quelqu'un ait mission de la convoquer et de la diriger quand ces circonstances se présentent. Si les chefs auxquels la direction en est donnée, ne sont pas mus par les principes qui en ont déterminé la constitution, il arrivera, ou qu'ils ne convoqueront point les citoyens quand leur convocation sera nécessaire, ou qu'ils dirigeront la force contre le but de son institution.

Lorsque la force publique a pour objet de garantir à tous les individus dont une nation se compose, la sûreté de leurs propriétés et de leurs personnes, et la liberté de leur industrie, elle doit, disons-nous, embrasser tous les hommes valides qui ont une propriété ou une industrie à défendre. De là il résulte que la force armée ne peut pas être permanente, et qu'on ne peut donner à l'exercice ou au maniement des armes que le temps qui n'est pas réclamé par les travaux au moyen desquels la société vit et se perpétue. Chacun devant exister par le produit de sa propriété et de son industrie, et nulle classe de la société ne devant être condamnée à travailler pour nourrir des multitudes d'oisifs, il faut que chacun sache travailler pour se nourrir, et faire usage des armes pour se défendre.

La force armée a un double objet, ainsi qu'on l'a déjà vu ; la police intérieure et l'indépendance nationale. Elle doit donc être soumise aux diverses autorités chargées de veiller à ces deux objets. Pour la police intérieure, elle doit être placée sous les ordres des autorités locales chargées de veiller au maintien de l'ordre public ; ainsi, dans chaque municipalité, la force armée est naturellement placée sous la direction de l'autorité municipale. Cette autorité devant sortir de la même source que la force, elles marchent nécessairement de concert et tendent vers le même but, c'est-à-dire à la conservation de toutes les

propriétés, à la liberté de toutes les industries, à la sûreté de toutes les personnes.

Lorsqu'il s'agit de garantir l'indépendance nationale, ce n'est plus sous l'autorité municipale que la force publique doit être placée, c'est sous l'autorité du gouvernement central, qui seul peut être juge de l'étendue du danger, et diriger convenablement toutes les forces particulières; mais dans ce cas, comme dans le premier, elle obéit encore au principe de son institution, puisqu'elle n'est mise en mouvement qu'en vertu de la loi à laquelle la population a pris part par la représentation nationale.

On doit considérer sous un double rapport l'armement et l'action de tous les citoyens pour garantir l'ordre public et l'indépendance nationale. C'est l'exercice d'un droit, en ce sens, que nul ne peut légitimement être privé de la faculté de se défendre soi-même, ou de défendre sa famille ou ses amis contre une injuste agression. C'est l'accomplissement d'un devoir en ce sens, que chacun est obligé de défendre une société par laquelle il est protégé, soit dans ses biens, soit dans sa personne. Si donc il était possible qu'une société dispensât une partie de ses membres de concourir à la défense commune, ce ne serait pas une raison pour leur interdire d'avoir des armes, ou d'apprendre à en faire usage; car de ce qu'on peut être dispensé de remplir un devoir, il ne s'ensuit pas qu'on puisse être privé de l'exercice d'un droit.

On a quelquefois mis en question, s'il était sage de donner ou de laisser des armes à toute la partie de la population, qui est capable d'en faire usage pour sa défense ou pour celle de l'État. Il s'est trouvé, même parmi les amis de la liberté, des hommes qui ont pensé qu'il serait dangereux pour l'ordre public d'armer indistinctement toutes les classes de la population. Ils ont cru qu'il ne fallait donner ou laisser des armes qu'aux hommes qui, par l'étendue de leurs propriétés, de leur commerce ou de

leur industrie, présentaient à la société de nombreuses garanties. Il leur a paru que la force des hommes de ces classes était suffisante pour seconder l'action de l'autorité publique, et que l'armement des classes moins aisées serait inutile, si même il n'était pas dangereux.

Nous devons reconnaître d'abord que, partout où une classe de la population vit sur les produits du travail des autres classes, c'est une nécessité pour la première de se réserver le monopole des armes. La violation constante du droit de propriété, de la liberté d'industrie, de la sûreté individuelle, entraîne nécessairement la violation du droit de défense. Il est clair que les classes laborieuses de la population ne se laisseraient pas impunément ravir les fruits de leurs travaux par un certain nombre d'oisifs, si elles étaient armées et si elles savaient se défendre. Si, par exemple, les esclaves des républiques de l'antiquité, les serfs du moyen âge, ou les sujets des despotes de l'empire romain, avaient possédé des armes, et s'ils avaient su s'en servir, ils n'auraient pas tardé à faire la conquête de leur liberté. Ils auraient indubitablement renversé l'ordre établi, si l'on peut donner le nom d'ordre aux extorsions exercées contre les classes laborieuses, et à l'impunité des crimes commis par les oppresseurs contre les opprimés.

Mais dans un État où l'on admet comme maximes fondamentales, que chacun est le maître de soi-même et du produit de ses travaux, que les propriétés sont inviolables, que la sûreté individuelle de chacun est garantie, que tous les hommes sont égaux devant la loi, et qu'ils contribuent également aux charges de la société, l'armement de toutes les classes de la population est une conséquence forcée de ces mêmes maximes; il est une garantie d'ordre et de sécurité, loin d'être une cause de trouble.

Il faut observer d'abord que, si, dans tous les siècles et dans presque tous les pays, on a vu le petit nombre

s'organiser pour vivre dans l'oisiveté aux dépens de la multitude laborieuse, il est sans exemple qu'on ait jamais vu la multitude faire usage de sa force pour vivre régulièrement, et pendant plusieurs générations, aux dépens du petit nombre. Cela serait contraire à la nature de l'espèce humaine : ce ne sont pas les gens qui ont contracté l'habitude du travail qui peuvent être tentés de vivre de pillage. Il peut être quelquefois arrivé, sans doute, qu'après avoir souffert une longue oppression, et après s'être vu ravir pendant des siècles les produits de leurs travaux, des peuples se soient soulevés, et aient repris par la force une petite part des biens que la force leur avait ravis; mais ces événements, excessivement rares et toujours partiels, n'ont jamais atteint qu'un nombre infiniment petit de personnes, tandis que les extorsions commises au préjudice des masses populaires ont été générales et ont eu des siècles de durée.

En admettant que l'armement de toutes les classes de la population peut faire tomber des armes dans les mains de quelques individus disposés à en faire un mauvais usage, ces individus seront plus facilement contenus, s'ils sont incorporés avec la masse des citoyens, que s'ils sont laissés en dehors de l'organisation politique : dans le premier cas, ils concourront à maintenir l'ordre public, tandis que, dans le second, ils concourront à le troubler.

L'armement et l'organisation de la classe la plus aisée de la société, pourraient suffire, sans doute, pour apaiser quelques troubles intérieurs; mais suffiraient-ils pour repousser une invasion et garantir l'indépendance nationale? Personne ne peut avoir cette pensée : ce n'est que par l'armement des masses populaires qu'on se garantit des invasions. Or, il est contradictoire de donner des armes aux classes nombreuses de la société, lorsqu'il s'agit de repousser un ennemi étranger, et de leur en

refuser lorsqu'il s'agit de contenir un ennemi intérieur; on ne peut avoir aucune bonne raison pour compter sur leur dévouement dans un cas plutôt que dans l'autre.

Il est remarquable que toutes les fois qu'il s'agit de repousser un ennemi étranger, les individus qui appartiennent aux classes les plus aisées se dispensent presque toujours du service. S'ils ne peuvent pas se faire exempter par des faveurs particulières, ils se font remplacer par des hommes tirés des classes inférieures, et parmi ceux-ci, ce sont toujours les hommes les moins laborieux et les moins rangés qui se présentent comme remplaçants. Ces hommes, n'ayant aucune habitude de travail ou d'industrie, devraient paraître d'autant plus dangereux, qu'ils sont constamment exercés au maniement des armes, qu'ils sont toujours réunis pour se concerter entre eux, et que, pour la plupart, ils n'ont aucune propriété. Cependant, ils ne se livrent à aucun désordre, et les citoyens ni les gouvernements ne paraissent pas les redouter. Il est difficile de croire, en présence de tels faits, à la réalité des motifs sur lesquels on se fonde pour exclure de la force publique les classes les plus nombreuses de la société.

Enfin, si nous sommes forcés de reconnaître que tous les hommes sont égaux devant la loi, qu'ils doivent tous contribuer aux charges de l'État, et qu'ils ont tous le droit de défendre leurs personnes, leurs familles, leurs propriétés, leur industrie, quelle est la classe qui osera s'arroger le droit de déclarer qu'il n'appartient qu'à elle de posséder des armes et de se défendre? S'il en est une qui ose s'arroger ce privilége, sur quoi le fondera-t-elle, à moins que ce ne soit sur l'imposture ou sur la force?

Un des caractères distinctifs de l'esclavage, c'est la prohibition de l'exercice d'un droit, sous prétexte de prévenir un abus. C'est ainsi qu'on a long-temps privé les citoyens du droit de publier leurs pensées, et qu'on

s'est arrogé le monopole de la publicité, de peur, disait-on, que le public ne fit un mauvais usage do cette faculté. On a de même privé une fraction plus ou moins considérable du droit de se défendre, de peur qu'il ne lui prit envie d'attaquer. Aujourd'hui, cependant, l'on reconnait en France, que chacun a lo droit de posséder les armes qu'il croit nécessaires à sa défense; mais, du moment qu'un tel principe est reconnu, il n'y a plus de motifs pour que tout homme valide et vivant du produit de ses propriétés ou de son travail, ne fasse point partie de la force publique. Il y a, au contraire, une foulo de raisons qui exigent qu'il y soit incorporé.

Des écrivains ont prétendu qu'une armée permanente était seule capable de défendre l'indépendance nationale, et que la masse de la population, armée et exercée temporairement à l'usage des armes, ne saurait repousser une armée étrangère. On a pensé, en conséquence, qu'un peuple ne pouvait se défendre contre un autre peuple, qu'autant qu'une partio de la population se livrait exclusivement à la pratique des armes, et que chacune des autres classes de la société se livraient exclusivement à l'exercice de leurs professions. De là est résulté lo système des armées permanentes, système qui sert de fondement à tous les gouvernements despotiques.

Il n'est pas possible d'entrer ici dans la discussion des divers systèmes; aussi, nous bornerons-nous à exposer quelques vérités qui nous semblent incontestables, et qu'on peut considérer, en quelque sorte, comme des axiomes de politique.

Il n'y a do garantie contre la force qu'une force supérieure : si donc on pose comme maxime que toutes les propriétés doivent être garanties, il faut poser commo conséquence que tous les propriétaires doivent avoir une force suffisante pour se défendre. Si l'on pose comme maxime que la liberté d'industrie est garantie, il faut poser comme conséquence qu'il doit se trouver dans les

mains de tous les hommes industrieux une force suffisante pour repousser toute forco qui leur serait contraire. Si l'on admet en principe l'indépendanco nationale, il faut que la nation tout entièro soit armée et organisée; sans quoi, il n'y aura d'indépendance que pour ceux entre les mains de qui résidera la force. En un mot, chaque intérêt légitime doit chercher sa garantie dans la force qui lui est propre, et non dans la force des intérêts qui lui sont contraires.

Dans le système des armées permanentes, il ne peut exister de véritable garantie ni pour la propriété, ni pour l'industrie, ni pour l'indépendance nationale, ni pour aucun genre de liberté. Dans ce système, en effet, les propriétaires et les hommes industrieux, qui forment la masse de la population, sont dépourvus d'organisation et étrangers à la pratique des armes; ils n'ont, par conséquent, aucune force réelle. D'un autre côté, il existo au milieu d'eux uno multitude d'hommes fortement organisés, n'ayant aucune industrio ni aucune propriété, habitués à l'exercico des armes, ne pouvant exister que sur les produits des travaux d'autrui, et soumis aveuglément à la volonté de leur chef. Chacun do ces individus ne pouvant vivre qu'aux dépends d'autrui, ne peut espéror de l'avancement que par la guerre, c'est-à-dire en allant porter atteinte aux propriétés ou à l'industrie des autres nations. Or, quelle garantio pouvaient avoir contro une telle force les propriétaires on les industrieux nationaux, s'il plaît à ceux à qui elle obéit d'en faire un instrument de pillage ou d'oppression? Donner pour garantie à l'industrie et à la propriété une armée qui n'a ni industrio ni propriétés, et qui ne peut vivre que sur les travaux des autres, n'est-co pas donner los loups pour garantie do la sûreté individuello des moutons?

Un peuple qui abandonne la défense de son indépendance nationalo à une armée permanente, n'est pas mieux défendu que celui qui espère trouver dans des soldats une

garantie pour la propriété, l'industrie ou la liberté individuelle. En pareil cas, une seule défaite suffit pour livrer la population tout entière à la discrétion d'une armée étrangère : s'il était besoin d'exemples pour prouver cette vérité, ils ne nous manqueraient pas. Lorsqu'au contraire une nation ne compte que sur elle-même pour défendre son indépendance, et que tous les hommes dont elle se compose sont en état de la défendre, elle peut perdre une bataille, mais il est impossible qu'elle soit asservie.

Il n'est pour une nation aucune cause de misère ou de ruine aussi active qu'une armée permanente. On calcule que la France ne peut être bien défendue, à moins d'une armée de trois cent mille hommes. Supposons que l'armée soit seulement de deux cent cinquante mille hommes; c'est déjà une dépense annuelle de 250 millions. Cette dépense se paie en temps de paix comme en temps de guerre : d'où il suit que, lorsqu'il y a eu douze années de paix, par exemple, on a payé, au moment où la guerre arrive, une somme d'un milliard 800 millions pour avoir une armée de deux cent cinquante mille hommes; et, en ajoutant à cette somme les intérêts cumulés, on aura beaucoup au-delà de 2 milliards.

Ce n'est pas tout; par le système des armées permanentes, on ne perd pas seulement les sommes annuellement déboursées pour nourrir et habiller les soldats; on perd aussi les produits que chacun d'eux obtiendrait de son travail journalier. En évaluant ces produits au taux le plus bas, ils surpasseraient la solde qu'on leur paie : ce sont donc 2 milliards de plus qu'il faut ajouter à la perte. Ainsi, au moment où la guerre commence, ce sont 4 ou 5 milliards qu'on a sacrifiés; et pourquoi? Ce n'est pas pour avoir deux cent cinquante mille homme de plus, car les hommes n'existeraient pas moins, quand même on ne les aurait pas enrégimentés; c'est uniquement pour avoir dans la population deux cent cinquante mille hommes qui sont devenus incapables d'exercer aucun métier,

mais qui savent faire un peu mieux que les autres des demi-tours à droite et des demi-tours à gauche.

On dit que, sans une armée permanente, un peuple s'exposerait à être envahi tout à coup par ses voisins; mais dans l'état actuel de la civilisation, c'est une crainte qui n'a aucun fondement. Certes, si une nation telle que la France, par exemple, était armée; si tous les hommes valides dont elle se compose, employaient une partie de leur temps de repos à s'exercer, ce n'est pas légèrement qu'une armée se jetterait au milieu de son territoire. Il faudrait, pour former une telle tentative, réunir de grandes forces et combiner les armées de plusieurs nations; mais ces choses-là ne se font point en secret. Les télégraphes, les correspondances de commerce, les débats parlementaires, les agents diplomatiques, les journaux auraient donné l'éveil à la population tout entière, avant même qu'on eût assemblé les soldats destinés à l'attaquer. Dans les temps où nous vivons, on ne fait pas de conquêtes par surprise : les conquêtes de ce genre ne sont plus possibles que chez les sauvages.

Au reste, de ce qu'un peuple qui veut rester libre et conserver son indépendance est intéressé à ne point avoir d'armée permanente, il ne s'ensuit pas que personne ne doive exclusivement se vouer à la connaissance et à la pratique de l'art militaire. Il est clair que nous n'entendons parler ici que des soldats et des officiers auxquels une légère instruction suffit, et qui peuvent l'acquérir en y consacrant le temps qui n'est pas nécessaire à l'exécution de leurs travaux. Les parties de l'art qui ne peuvent être acquises que par de longues études et par une application constante, demanderont toujours des hommes spéciaux, et on ne pourra les négliger sans qu'il en résulte des dangers plus ou moins graves.

On voit, d'après ce qui précède, que nous entendons par *Garde Nationale*, la garde qui se compose de toute la partie virile de la population, organisée sur un plan uni-

forme, divisée comme les juridictions administratives, placée sous les autorités locales pour la police intérieure, et commandée alors par des hommes de son choix : lorsque la sûreté de l'État est menacée par des armées étrangères, la loi détermine la partie de la Garde Nationale qui doit être mise en mouvement, et cette partie passe sous l'autorité immédiate du gouvernement central.

Il est inutile de faire observer qu'il ne peut exister de véritable *Garde Nationale* que chez les peuples libres, et que la liberté règne partout où une telle garde existe. (*Voyez* ADMINISTRATION.)

Il a été publié beaucoup d'écrits sur l'art militaire ; mais il en est fort peu dans lesquels les écrivains se soient occupés des armées dans leurs rapports avec les garanties sociales. L'ouvrage publié en allemand par M. de Rotteck, professeur à Fribourg, *sur les armées permanentes et sur les milices nationales*, est, je crois, le premier dans lequel on ait considéré les armées sous ce point de vue. On peut consulter aussi l'*Histoire de la Garde Nationale de Paris, depuis l'époque de sa fondation jusqu'en* 1827, par l'auteur de cet article. Ch. C....

GASTÉROPODES. *Voyez* MOLLUSQUES.

GASTÉROSTÉE, *Gasterosteus*. (*Histoire naturelle.*) Les ichtyologistes ont donné ce nom à un genre de poisson assez nombreux en petites espèces, caractérisé par les aiguillons fort piquants de la nageoire dorsale, aiguillons qui sont des armes assez redoutables. Dans l'épinoche commune, qui est une Gastérostée, il y a, en outre, des piquants latéraux que l'animal hérisse au moindre danger, et qui le mettent à l'abri de la voracité des brochets et autres tyrans des rivières. Cette épinoche qui est l'avorton de sa classe, puisqu'elle atteint rarement à deux pouces de longueur, est si commune en certaines mares, qu'on l'y pêche pour en répandre les petits cadavres dans les champs et fumer les terres. Le pilote, qui est beaucoup plus grand, puisqu'on en voit des individus d'un demi-pied, est une

autre Gastérostée de la mer. L'habitude qu'ont les poissons de cette espèce de voyager, comme de concert avec les requins et autres grands carnassiers de l'Océan, leur donna, dès le temps des premières grandes navigations, une certaine célébrité, et sembla leur mériter le nom par lequel on les désigne; en effet, l'apparition d'un ou plusieurs pilotes annonce de près celle d'un ou plusieurs requins. On dirait que ces animaux ont fait pacte de ne se jamais quitter: et nous avons cru remarquer un rapport proportionnel constant, entre la taille des individus associés, d'espèces si différentes. Les plus petites Gastérostées précèdent les plus petits requins, et les grandes précèdent les grands, comme s'ils vieillissaient ensemble. Les naturalistes déclamateurs qui ont cherché à retrouver dans les bêtes les penchants de l'homme, et jusqu'à des traces de nos mœurs, ont imaginé, avec les matelots, ou répété admirativement sur le témoignage de ces gens grossiers, que le requin était myope, qu'il ne pouvait que très difficilement se servir de sa vaste gueule, et que, malgré sa force, il mourrait de faim dans l'élément où s'exerce sa puissance, si le pilote n'était le ministre de sa férocité. Partout où l'on trouve un pouvoir sanguinaire dans la nature, on a cru devoir chercher des agents qui s'unissent à ce pouvoir pour opprimer la faiblesse; et le pilote fut le limier des *Squales*, comme les chiens sont ceux de nos Nembrods, et les espions ceux de la police. On disait que le requin, reconnaissant de l'empressement avec lequel son pilote l'aidait à la destruction, abandonnait à cet agent des parcelles de toutes les proies qu'il lui avait signalées, et que celui-ci poussait le dévouement jusqu'à nettoyer les dents de son maître. Il n'y a de vrai, dans l'histoire des pilotes et des requins, que l'habitude où sont les premiers d'escorter les seconds, dont ils sont les commensaux parasites, venant, sans y être priés, s'associer aux repas sanglants qui leur promettent toujours quelques reliefs. B. DE ST.-V.

GAZ. (*Physique.*) Expression générique adoptée par Van Helmont, et dont on se sert pour désigner des substances aériformes qui se dégagent spontanément et celles que l'on produit artificiellement dans une multitude d'opérations chimiques.

Trompés par les apparences extérieures de la plupart de ces substances, les anciens les confondaient avec l'air atmosphérique dont elles ont les principales propriétés physiques, et il paraît que Paracelse, Van Helmont, Boyle et Hales ont, les premiers, saisi quelques-unes des différences propres à les caractériser. Néanmoins, comme pour étudier cette classe de corps il fallait non-seulement imaginer des appareils appropriés à ce nouveau genre de recherches, mais encore renoncer à de vieilles erreurs, on ne doit pas être surpris de la lenteur des progrès que l'on fit d'abord; mais une fois que les travaux de Rouelle, de Woulf, et surtout ceux de Cavendisch, de Bayen et de Priestley, eurent surmonté les principales difficultés, on avança rapidement dans cette nouvelle carrière; on créa une *chimie pneumatique*, qui bientôt fit sentir l'insuffisance de la doctrine de Sthal, et finit par lui substituer une théorie entièrement fondée sur des faits, dont la balance garantit l'exactitude. Cette chimie, de création récente, est sans contredit une des plus belles et des plus utiles acquisitions du siècle dernier; chaque jour elle s'enrichit encore de nouvelles découvertes, et ces résultats sont une conséquence du soin que l'on a eu de recueillir et d'examiner des produits gazeux, dont les anciens chimistes ne tenaient aucun compte.

Comme l'action expansive du calorique peut indistinctement convertir les solides et les liquides en fluides élastiques, on ne s'écarterait pas de la vérité en admettant que le nombre des gaz égale celui des corps que nous connaissons. Néanmoins, on est convenu de donner à ce mot une acception beaucoup plus restreinte, et on ne l'emploie que pour désigner les substances qui, à la température ordi-

naire et sous la pression habituelle de l'atmosphère, conservent l'état aériforme, tandis que l'on nomme *vapeurs* les corps qui sont redevables de cette apparence à l'influence passagère d'une haute température. Quelques physiciens, pour conserver au mot gaz la généralité de son expression, ont imaginé de partager ces corps en deux classes : dans la première, ils rangent ceux qu'ils appellent *permanents*, ce sont les gaz proprement dits; et dans la seconde, ils réunissent les *gaz accidentels*, ou vapeurs. Cette distinction est, au surplus, d'autant moins importante, qu'au moyen d'une forte pression ou d'un froid intense, il est aujourd'hui possible de liquéfier des fluides élastiques, que jusqu'alors on avait regardés comme permanents.

Dans l'état actuel de la science, on connaît vingt-six ou vingt-huit substances gazeuses, dont quatre sont simples et les autres composées; l'oxygène, l'azote, l'hydrogène et le chlore, forment la première série; dans la seconde, on place les composés aériformes, que l'on obtient soit en combinant les gaz simples entre eux, soit en les unissant à des corps combustibles. Parmi les propriétés qui servent à caractériser ces divers produits, il en est deux qui déterminent la manière dont il convient de les recueillir; c'est la faculté qu'ils ont d'être solubles ou insolubles dans l'eau. Pour préparer les uns, on est obligé d'employer un appareil au mercure, tandis que, pour les autres, il suffit d'une cuve pneumatique ordinaire.

Bien qu'au premier aspect, les qualités physiques des substances gazeuses paraissent être les mêmes, cependant, sous ce rapport, elles offrent des nuances qui suffiraient pour empêcher de les confondre, lors même que pour établir entre elles une différence, on ne ferait point usage de leur caractère chimique. Ainsi, il est des gaz qui sont colorés et d'autres qui ne le sont pas; plusieurs répandent une odeur très pénétrante et souvent caractéristique, tandis

que d'autres sont tout à fait inodores; ceux-ci réfractent puissamment la lumière, et ceux-là ne le font que faiblement; enfin, chacun d'eux a une densité qui lui est propre, et une capacité pour le calorique qui diffère de celle des autres. Quant à la manière dont l'élasticité se développe dans cette classe de corps, elle est la même pour tous; en sorte qu'on peut indistinctement, aussi longtemps qu'ils conservent l'état aériforme, leur appliquer la loi de Mariotte; et c'est probablement par suite de cette première disposition, que dans plusieurs circonstances, ils se comportent exactement les uns et les autres de la même façon. Ainsi, quelle que soit leur nature, l'action expansive de la chaleur modifie leur volume d'une même quantité. (*Voyez* Dilatation.) Tous ont une égale tendance à se répandre uniformément dans l'espace, en sorte que, malgré une différence extrême de densité, des gaz hétérogènes, qui n'ont l'un pour l'autre aucune affinité et qui sont mêlés, non-seulement ne se sépareront pas, comme il arriverait à un mélange d'eau et d'huile, mais encore, dans le cas d'une simple superposition, ils ne pourront conserver la place que leur assigne individuellement leurs poids spécifiques, et ils se mélangeront lors même qu'ils ne communiqueraient ensemble qu'au moyen d'un canal fort étroit. En un mot, chaque gaz se conduit, dans un espace qui déjà renferme un fluide aériforme d'une nature autre que la sienne, précisément comme il le ferait dans le vide, seulement l'équilibre stable s'établit avec beaucoup moins de promptitude.

Les recherches de M. Henri de Manchester et celles de M. Dalton, semblent prouver que la dissolubilité des fluides élastiques dans l'eau, est aussi une conséquence du principe précédent; en effet, chacune de ces diverses substances ne peut rester unie à ce liquide que sous l'influence d'une pression mécanique exercée par elle-même; et en général la densité du gaz tenu en dissolution, est toujours proportionnelle à la densité de la portion non

dissoute qui comprime la surface du liquide ; en sorte que $\frac{1}{n}$ étant la raison de cette proportionnalité, v exprimant le volume total du gaz employé, e celui de l'eau destinée à le dissoudre, et a l'étendue de l'espace vide ou plein d'air situé au-dessus du liquide, on aura, si on nomme x la portion de v dissoute dans l'eau, $x+\frac{xa}{e}=v$, d'où $x=\frac{nev}{ne+a}$; par exemple, si dans un vase dont la capacité serait sept litres, on met quatre litres d'eau, à travers laquelle on fera passer vingt-cinq litres de gaz acide carbonique ; comme sous la pression d'une atmosphère de ce gaz, l'eau en retient un volume égal au sien, ce liquide en dissoudra quatorze litres deux septièmes, et les autres dix litres cinq septièmes se répandront dans l'espace qui est au-dessus du liquide, où ils formeront une pression égale à trois atmosphères et quatre septièmes. Si au lieu d'acide carbonique on prenait un gaz plus soluble, la valeur n serait alors plus grande que l'unité ; ainsi, en admettant que sous la même pression que tout à l'heure, l'eau dissolve quarante fois son volume de gaz acide sulfureux, on aura, en conservant les données du problème précédent, $x=24\frac{88}{163}$ litres dissouts, et les $\frac{75}{163}$ de litres excédants formeront, à la surface du liquide, une atmosphère dont la densité sera un quarantième de celle du gaz tenu en dissolution.

D'après ce que nous venons de dire, il est aisé de concevoir pourquoi, lorsqu'on place de l'eau sous le récipient d'une machine pneumatique dont on fait mouvoir les pistons, elle laisse échapper la totalité du gaz dont elle était saturée, ce que l'on observe également en faisant bouillir ce liquide à l'air libre ; la vapeur qui se développe alors fait équilibre à la pression atmosphérique, et les choses se passent comme si l'appareil était exposé dans un espace illimité parfaitement libre. Exposée à l'influence

de l'air et à toute température, l'eau laisse encore complètement échapper le gaz dont elle était chargée; seulement, lorsqu'elle n'en contient plus que la quantité qu'elle peut dissoudre sous la pression d'une atmosphère, elle l'abandonne alors avec beaucoup de lenteur, ce qui explique, d'une part, pourquoi certains liquides fermentés moussent beaucoup à l'instant où on les débouche; et de l'autre, pourquoi, après avoir perdu cette faculté, ils semblent la recouvrer lorsqu'on les soumet à l'action d'une pompe pneumatique. Ces diverses considérations, et d'autres trop faciles à prévoir pour que nous soyons obligés de les développer, indiquent combien, dans les recherches relatives à cette classe de corps, il y a de précautions délicates auxquelles il est indispensable de s'assujétir pour obtenir des résultats exacts.

Un article distinct de celui-ci, étant consacré à l'exposition des propriétés chimiques des gaz, nous passons sous silence tout ce qui a rapport à l'analyse de ces diverses substances, soit qu'on les considère isolément, soit que l'on cherche à déterminer la nature et les proportions de celles qui entrent comme parties constituantes d'un mélange donné; c'est ce qu'en général on désigne sous le nom d'*eudiomètre;* en donnant à ce mot une acception que ne justifie pas son étymologie, mais que la science réclame. THIL....

GAZ. (*Chimie.*) On désigne, sous ce nom, des corps aériformes, dont les molécules paraissent plutôt soumises à la force de répulsion du calorique qu'à celle de l'attraction; car ces corps tendent sans cesse à occuper l'espace dans lequel ils sont placés, quelle que soit d'ailleurs son étendue : on en admet deux espèces; les uns sont permanents, les autres non permanents; les premiers ne changent jamais d'état, quels que soient la pression ou le froid auxquels ils sont soumis; tels sont les gaz proprement dits : oxygène, hydrogène, air, etc. Les autres se liquéfient sous l'influence d'un abaissement de température ou

d'une pression plus ou moins grande : ce sont les vapeurs d'eau, de soufre, d'iode, d'acide hydro-chlorique, etc., et les gaz chlore, protoxyde de chlore, deutoxyde de chlore, protoxyde d'azote, acide sulfureux, acide hydro-sulfurique, acide carbonique et cyanogène que MM. Faraday et Bussy sont parvenus à liquéfier, l'un à l'aide d'une pression considérable, l'autre d'un abaissement de température. Avant cette découverte, tous ces corps étaient considérés comme des gaz permanents, en sorte que cette division ne peut être considérée que comme temporaire, puisqu'il n'est pas impossible que l'on trouve un troisième moyen à l'aide duquel on parvienne à liquéfier tous les gaz. Les uns sont simples, oxygène, hydrogène, chlore et azote; les autres sont composés : 1°. *d'oxygène et d'un corps simple;* protoxyde de chlore, deutoxyde de chlore, oxyde de carbone, protoxyde d'azote, deutoxyde d'azote, acide carbonique, acide sulfureux, acide nitreux : les trois premiers ne sont pas acides, les autres rougissent, au contraire, la teinture de tournesol, et forment des sels en se combinant avec les oxydes; 2°. *d'hydrogène et d'un corps simple*, hydrogène proto-carboné, per-carboné, proto-phosphoré, per-phosphoré, sélénié, hydrogène azoté (ammoniaque), proto-potassié, per-potassié, telluré, arsenié, acides hydro-chlorique, hydriodique, hydro-sulfurique, hydro-phtorique. La sous-division que nous avons établie pour les gaz composés d'oxygène, peut être adoptée pour ceux d'hydrogène; 3°. *d'oxygène de chlore et d'autres corps*, gaz chlore-oxy-carbonique ou chlorure-d'oxyde de carbone; 4°. de deux corps simples autres que l'oxygène, l'hydrogène et le chlore : acide phtoro-borique, phtoro-silicique, carbone-azoté ou cyanogène.

Les gaz sont colorés ou incolores; les premiers sont : le chlore, le protoxyde et le deutoxyde de chlore, en jaune verdâtre; l'acide nitreux en rouge; tous les autres

sont incolores; quelques-uns sont insipides; oxygène, hydrogène, azote; d'autres ont une saveur acide; tous les gaz acides. Il en est qui ont une saveur forte, portant à la gorge et provoquant la toux; chlore et oxydes de chlore. Leur odeur est le plus souvent caractéristique; ainsi le chlore et ses oxydes ont une odeur particulière et très forte; l'acide sulfureux a l'odeur de soufre qui brûle, l'acide hydro-sulfurique (hydrogène sulfuré), celle d'œufs pourris; l'hydrogène-proto et per-phosphoré, celle de l'ail; l'acide nitreux a une odeur nauséabonde; l'hydrogène per-carboné, a celle de l'éther; l'ammoniaque en a une très pénétrante, etc.

Leur poids spécifique présente des différences très notables; les poids spécifiques que nous allons donner sont le résultat de recherches récentes faites par M. Thomson : oxygène, 1,1111; hydrogène, 0,0694; chlore, 2,5; azote, 0,9722; oxyde de carbone, 0,9722; protoxyde de chlore, 2,4444; deutoxyde de chlore, 2,3144; protoxyde d'azote, 1,5277; deutoxyde d'azote, 1,04166; acide carbonique, 1;5277; acide sulfureux, 2,2222; acide phtoro-borique, 2,371; acide hydrochlorique, 1,28472; acide hydriodique, 4,34027; acide hydro-sulfurique, 1,1805; hydrogène per-carboné, 0,5555; hydrogène per-phosphoré, 0,9027; gaz ammoniac, 0,59027; acide phtoro-silicique, 3,6111; hydrogène arseniqué, 2,7083 : tous ces nombres sont l'expression du poids spécifique d'un décimètre cube de gaz comparé à un volume égal d'air à la température de 0°—, et sous la pression de 0,76 mètres; le poids spécifique des autres gaz est inconnu. De tous ces gaz le plus léger est l'hydrogène, et le plus lourd l'acide hydriodique; la différence entre ces deux extrêmes équivaut à soixante-trois. Il résulte, des expériences faites par M. Dalton, que les gaz peuvent se mêler, quel que soit d'ailleurs leur poids spécifique; ainsi, quand on introduit dans deux flacons différents deux corps gazeux, l'un plus léger que l'autre et que l'on

établit une communication entre ces deux flacons, à l'aide d'un tube étroit, les fluides élastiques se mêlent au bout d'un certain temps, quelle que soit la position respective de l'un à l'égard de l'autre. Ce fait, remarquable, ne peut s'expliquer que de deux manières différentes ; ou en admettant une affinité entre les gaz, qui ne va pas jusqu'à déterminer leur combinaison, ou en supposant, avec M. Dalton, que deux gaz différents n'exercent pas de répulsion l'un sur l'autre, et que chacun d'eux occupe tout l'espace, comme si l'autre n'existait pas. Les gaz sont doués d'une force élastique extrêmement grande ; cette force est d'autant plus prononcée, qu'ils sont soumis à des températures plus élevées ; mais à température égale, elle est en raison inverse du volume qu'occupent les gaz.

Le calorique agit sur tous les gaz et les dilate tous d'une manière uniforme, en les faisant passer d'un degré à un autre. De 0° — à 100°, leur dilatation est de $\frac{1}{376000}$ de leur volume et par conséquent de 0,00375 pour chaque degré de leur température. Quelques gaz peuvent être décomposés à l'aide d'une température peu élevée, tels sont le protoxyde et le deutoxyde de chlore, que la chaleur de la main peut faire détonner, en opérant la séparation des deux corps qui les composent ; d'autres ne présentent le même phénomène qu'à un degré de chaleur considérable ; il en est qui résistent à la température la plus élevée. L'action que le calorique exerce sur les gaz peut présenter des phénomènes remarquables, si elle se passe au contact de l'air. Ainsi, il peut en résulter une combustion avec 1°. l'hydrogène ; il y a alors formation d'eau sans résidu de gaz ; 2°. les oxydes de chlore, combustion et détonation ; 3°. l'oxyde de carbone, flamme, formation d'acide carbonique, qui précipite l'eau de chaux en blanc ; 4°. l'hydrogène proto et per-carboné, flamme bleuâtre, eau et acide carbonique formés ; 5°. l'hydrogène proto et per-phosphoré, flamme blanche, acide phos-

phorique, eau et oxyde de phosphore pour résidus; 6°. l'hydrogène proto et per-potassié, flamme pourpre, eau et potasse produites, etc. Certains gaz accélèrent la combustion des corps qui présentent quelques points en ignition, tels sont l'oxygène et le protoxyde d'azote; d'autres, au contraire, éteignent les corps en combustion, soit en s'enflammant, soit sans s'enflammer: l'hydrogène, l'hydrogène proto et per-carboné, l'hydrogène sulfuré, l'azote, le chlore, l'acide carbonique, sont dans ce cas, en sorte que ces données deviennent très importantes lorsque l'on cherche à connaître quelle est la nature d'un gaz.

Ces corps sont en général plus ou moins solubles dans l'eau. L'azote, l'hydrogène, l'hydrogène arsenié, carboné, phosphoré, oxyde de carbone, oxygène, deutoxyde d'azote, hydrogène per-carboné, protoxyde d'azote, acide carbonique, acide hydro-sulfurique, sont les moins solubles. Ils ne le sont pas à la température de l'eau bouillante; ils le deviennent d'autant plus que la température est plus basse et qu'ils sont soumis à une pression plus considérable. La solubilité du gaz augmente même en raison directe de la pression, de sorte que si l'eau dissout un volume donné d'un gaz sous une pression déterminée, elle en dissoudra un volume double si la pression est doublée.

L'eau peut être mêlée au gaz à l'état de vapeur, et dans les circonstances les plus communes on l'y rencontre toujours. Sa quantité est en raison de la température à laquelle les deux corps sont soumis et de l'espace que les gaz occupent. Leur nature n'influe en rien sur les proportions d'eau volatilisées; quant à l'air, son action se borne à se mêler avec eux et à leur céder une partie de l'eau qu'il contient, de manière à ce qu'ils apparaissent sous la forme de vapeurs plus ou moins épaisses. Ainsi, l'acide hydrochlorique est à peine visible dans un air très sec; il donne, au contraire, des vapeurs très épaisses

lorsqu'il est humide. Quelques gaz ont la propriété de s'enflammer spontanément au contact de l'air, tels sont l'hydrogène per-phosphoré et per-potassié; d'autres s'altèrent à la longue et se décomposent.

La lumière est réfractée par les gaz; la force réfringente de l'air étant considérée comme égale à l'unité, celle du gaz hydrogène, dont le pouvoir est le plus considérable, est égale à 6,61436, et celle de l'oxygène qui la réfracte le moins est de 0,86161.

Les gaz peuvent exercer une action les uns sur les autres, même à la température ordinaire, de manière à ce qu'il soit impossible de les mêler, sans donner lieu à une décomposition. On peut voir, dans l'ouvrage de M. Orfila, un tableau qui indique, d'une manière exacte, ces sortes d'influences. Il est intitulé *Tableau des gaz qui agissent les uns sur les autres, et qui, par conséquent, ne peuvent pas se trouver ensemble.*

Nous allons actuellement faire connaître d'une manière succincte les caractères de chaque gaz en particulier. *Oxygène :* il accélère la combustion des corps, combiné avec deux fois son volume d'hydrogène il forme de l'eau sans résidu. *Hydrogène :* il s'enflamme et forme de l'eau sans résidu de gaz, quand il est mêlé avec moitié son volume d'oxygène. *Chlore :* il est vert, détruit les couleurs végétales, forme, avec son volume d'hydrogène, de l'acide hydro-chlorique, sans résidu. *Azote :* il éteint les corps en combustion, ne rougit pas la teinture de tournesol et ne s'enflamme pas. *Protoxide de chlore :* il est vert et détermine spontanément la combustion du phosphore et du soufre à la température ordinaire. *Deutoxide de chlore :* mêmes caractères que le précédent; mais il n'enflamme pas le soufre. Tous deux, mêlés avec leur volume d'hydrogène, forment de l'eau et de l'acide hydro-chlorique. Toutes ces expériences de combinaison s'opèrent toujours dans un eudiomètre, à l'aide d'une étincelle électrique. *Oxyde de carbone :* brûle à l'air, laisse pour

résidu de l'acide carbonique. *Protoxide d'azote :* il accélère la combustion, forme de l'eau avec l'hydogène, et le gaz azote est mis à nu. *Deutoxide d'azote :* il est incolore, mais il devient rouge aussitôt qu'il a le contact de l'air. *Acide carbonique :* il éteint les corps en combustion, il précipite l'eau de chaux en blanc; précipité soluble dans un excès d'acide. *Acide sulfureux :* odeur de soufre qui brûle. *Acide nitreux* rouge, odeur nauséabonde. *Hydrogène carboné :* s'enflamme et brûle, en laissant du charbon, de l'eau et de l'acide carbonique pour résidu. *Hydrogène proto-phosphoré :* s'enflamme à l'approche d'un corps en combution et répand une odeur d'ail très prononcée, ainsi qu'une vapeur blanche d'acide phosphorique. *Hydrogène per-phosphoré :* tous les caractères du précédent; il s'enflamme spontanément au contact de l'air. *Hydrogène sélénié :* le chlore y fait naître un dépôt rouge de sélénium. *Ammoniaque :* odeur très pénétrante, formant des vapeurs blanches très épaisses lorsqu'il est mêlé à l'acide hydro-chlorique. *Hydrogène proto et per-potassié :* s'enflamme et laisse pour résidu de l'eau et de la potasse. *Hydrogène arséniqué :* odeur des plus nauséabondes, s'enflamme et laisse pour résidu un hydrure d'arsénic brun marron. *Acide hydro-chlorique :* précipite le nitrate d'argent en blanc, précipité qui devient violet à l'air, ne se dissout pas dans l'acide nitrique, mais qui est soluble dans l'ammoniaque. *Acide hydriodique :* précipite le nitrate d'argent en jaune; le précipité est insoluble dans l'acide nitrique et l'ammoniaque. *Acide hydro-sulfurique :* odeur d'œufs pourris, s'enflamme et laisse du soufre pour résidu. *Acide hydrophtorique :* répand des vapeurs blanches très abondantes, irrite fortement les yeux, attaque le verre et le dépolit. Les diverses combustions dont nous avons parlé, n'ont lieu qu'à l'approche d'un corps qui brûle.

Certains gaz n'exercent sur l'économie aucune action délétère, tels sont l'hydrogène, l'azote; d'autres, au con-

traire, agissent avec une intensité extrême, et déterminent la mort, même quand ils sont respirés en très petite quantité. L'hydrogène arseniqué est de ce nombre. En 1815, Gehlen s'occupait, avec M. Ruhland, de recherches sur l'action réciproque de l'arsenic et de la potasse; il fut pris au bout d'une heure de vomissements continuels accompagnés de frissons et d'une grande faiblesse. Ces symptômes alarmants s'accrurent de plus en plus et résistèrent à tous les moyens employés pour les combattre. Il expira au neuvième jour. L'acide hydro-sulfurique (hydrogène sulfuré) est encore un gaz très délétère. Il suffit que l'air en contienne $\frac{1}{800}$ de son volume pour que des chiens de moyenne taille y trouvent la mort. Un cheval peut mourir dans un air qui n'en contient que $\frac{1}{250}$. Aussi, les hommes chargés de vider les fosses d'aisances, courent-ils des dangers très grands. L'acide hydro-phtorique peut donner la mort dans un espace de temps très court. Le chlore agit avec force sur les poumons, provoque la toux, occasione des angoisses très grandes, quelquefois des crachements de sang réitérés, qui peuvent compromettre les jours des personnes qui le respirent: mais heureusement, nous sommes rarement exposés à ces sortes d'émanations. Les gaz, avec lesquels nous nous trouvons en rapport, sont l'oxygène, qui est mêlé avec une proportion d'azote telle que son action excitante est fort affaiblie: quelquefois nous sommes exposés à des émanations d'acide hydro-sulfurique et d'ammoniaque; mais le chlore est une ressource puissante dans les cas d'asphyxie de ce genre. (*Voyez* Désinfection.)

O. et A D.

GAZ (éclairage au) (*Technologie.*) Ce nouveau mode d'éclairage, inventé en France par l'ingénieur Lebon, et en Angleterre par Murdock, n'a été d'abord appliqué en grand que dans ce dernier pays, et s'est ensuite répandu chez d'autres nations, qui se sont empressées d'accueillir cette belle découverte de la chimie moderne.

Le gaz qui le fournit est de l'hydrogène carboné qu'on extrait, par la distillation, de la houille ou des huiles, et qu'on pourrait aussi retirer des bois, des bitumes, des résines et des matières grasses en général. Tous les charbons ne produisent pas des quantités égales de gaz, et il y a un choix à faire parmi leurs diverses variétés, pour obtenir le plus grand produit possible. Voici les volumes de gaz produits par 1 kilogr. de houille dans les usines d'Angleterre et de France.

Londres (houille de Newcastle).	185 litr.
Manchester (houille ordinaire)	166
Id. (houille dite *wigam cannel*)	194
Liverpool (houille *id.*)	238
Glascow (houille dite *cannel coal*)	309
Paris, à l'usine royale d'éclairage	204
— Expériences de M. Clément.	185
— Produit moyen obtenu à Paris	160

Comme un bec de gaz consomme par heure 140 à 160 litres, on voit que 1 kil. de houille suffit pour l'alimenter pendant ce temps.

Les diverses variétés de houille sont essentiellement composées de carbone et d'une substance bitumineuse, formée elle-même d'hydrogène, de carbone, d'oxygène et d'azote. Cette dernière est décomposée durant la distillation, par la chaleur, et elle donne naissance à du gaz hydrogène carboné, ainsi qu'à d'autres gaz qui sont inutiles ou nuisibles à l'éclairage et dont il faut se débarrasser. C'est pour cela que le gaz est soumis à une épuration préalable, qui consiste à condenser les vapeurs d'eau, de goudron et d'ammoniaque, et à absorber par la chaux le gaz hydrogène sulfuré, dont l'odeur est si fétide. Après cette purification, le gaz se rend dans les *gazomètres* ou grandes cloches qui reposent sur des réservoirs pleins d'eau où elles peuvent s'enfoncer à volonté, en variant ainsi le volume de leur capacité; ces cloches sont suspendues à des

chaînes passant sur une poulie de renvoi, et dont l'autre extrémité porte un contre-poids égal à celui de la cloche, de manière que le gaz arrivant sous celle-ci, puisse facilement la soulever et s'y emmagasiner, sans occasioner une pression trop forte qui déterminerait la rupture des cornues de distillation. Comme ces cornues sont en fonte et chauffées à une chaleur rouge qui les rend presque pâteuses, on conçoit que le moindro offort doit suffire dans cet état pour les crever.

Ces cornues sont cylindriques; on les établit sur un fourneau particulier, à un ou plusieurs foyers, suivant l'importance de l'usine, mais ayant toujours une cheminée commune; on les charge successivement de nouvelles quantités de houille, à mesure que les premières sont épuisées de gaz ou transformées en *coke*, c'est-à-dire en un charbon léger, luisant, qu'on emploie au chauffage même de ces cornues, ou qu'on vend pour être employé aux usages domestiques. La chauffe de ces cornues dure 4 heures environ pour chaque chargement, et exige la consommation d'environ la moitié du coke produit.

La meilleure houille, pour l'extraction du gaz, est la variété nommée *cannel coal;* on voit, par le tableau ci-dessus, qu'elle donne 309 litres de gaz par kilogramme, c'est-à-dire près du double des houilles employées à Paris.

Gaz de l'huile ou des matières grasses. L'huile est composée de carbone, d'hydrogène et d'oxygène; lorsqu'on la distille à une température élevée, l'oxygène se combine avec du charbon et forme du gaz acide carbonique, et il reste de l'hydrogène et du charbon qui, se combinant ensemble, donnent naissance au gaz hydrogène carboné qui sert à l'éclairage.

Mille parties d'huile sont composées de 875 de gaz hydrogène carboné et de 125 de gaz acide carbonique, ou de $\frac{7}{8}$ de l'un et $\frac{1}{8}$ de l'autre.

Les huiles de graine non épurées donnent ordinairement,

par kilog., 830 litres de gaz, dont le pouvoir lumineux est 3 $\frac{1}{2}$ fois plus grand que celui de la houille : de sorte que le kilog. d'huile produit, dans l'éclairage, autant d'effet que 18 kil. de la houille employée à Paris; cette grande différence explique pourquoi le gaz de l'huile, malgré la cherté relative de la matière première, peut être plus économique que celui de la houille, surtout lorsqu'on prend en considération la plus grande facilité qu'on a pour le préparer et l'épurer.

La distillation a lieu dans un tube de bronze reposant sur un foyer, et rempli de coke, pour que le filet d'huile qu'on y introduit, tombant sur ce charbon spongieux, s'y divise et s'éparpille de manière à faciliter sa décomposition. Le gaz qui se développe monte à mesure par un tuyau dans un réservoir où il se refroidit, pour être envoyé ensuite dans les conduits qui l'amènent aux becs où il doit être brûlé. Lorsque l'opération est bien conduite, toute l'huile se convertit en gaz, et il ne se dépose point de charbon, ni ne se forme point de vinaigre. Si, au contraire, le feu est trop ou trop peu ardent, une partie du charbon se sépare du gaz, et celui-ci perd considérablement de son pouvoir éclairant, au point même de ne donner pas plus d'effet que le gaz de la houille.

Le bitume donne 600 litres de gaz par kilog. ou environ les $\frac{3}{4}$ de la quantité formée par l'huile; mais comme il est beaucoup moins cher, son emploi présenterait peut-être des avantages sur cette dernière substance.

On a déjà proposé d'employer les résines qui renferment à peu près les mêmes proportions d'oxygène, d'hydrogène et de carbone que les huiles, et qui donneraient les mêmes produits à des prix bien inférieurs; mais on a été arrêté par la difficulté d'introduire dans les cornues ces matières volumineuses et de se débarrasser des résidus. On lèverait peut-être cette difficulté, en n'introduisant la résine qu'à l'état de vapeur et la dirigeant sur du coke que l'on renouvelerait au besoin.

Quoi qu'il en soit, le gaz obtenu par l'un des procédés que nous avons indiqués, se distribue aux habitations par le moyen de tuyaux de conduite ordinairement en fonte, qui parcourent le dessous du pavé à une profondeur suffisante pour n'être pas trop ébranlés par le cahotement des voitures: comme ces tuyaux de distribution exigent l'enfouissement d'un capital considérable, on a cherché à s'en dispenser en distribuant à domicile ce qu'on a appelé le *gaz portatif;* le volume immense du gaz de la houille qu'il aurait fallu ainsi transporter ne permettait pas de l'appliquer à ce service. Un seul bec de gaz eût exigé, en effet, 1,000 litres par soirée, et l'éclairage d'un seul magasin, par exemple, en eût demandé plusieurs milliers de litres; aussi a-t-on recours au gaz de l'huile dont le volume, à égalité de pouvoir éclairant, est bien moins considérable. Néanmoins, il a fallu encore diminuer de beaucoup le volume de ce dernier, en le soumettant, dans des vases cylindrés très forts, à une pression de 30 atmosphères. Des usines ont été établies sur ce principe; mais l'expérience ne paraît pas encore assez prolongée pour garantir le succès de ces entreprises. Il existe, en effet, de graves inconvénients dans ce système; la multitude et la cherté d'appareils d'une grande résistance; la rupture accidentelle de ces vases, leur inégalité décroissante dans l'émission du gaz, et par-dessus tout la main-d'œuvre compliquée et les détails infinis d'une distribution journalière en diminuent beaucoup les avantages.

Nous n'entrerons pas dans la discussion qui s'est élevée sur la question de savoir si l'éclairage par le gaz est avantageux ou non en France, en le considérant comme spéculation commerciale. L'exemple du succès de l'Angleterre ne serait pas ici une autorité, à cause de la différence immense des prix des matières premières dans les deux pays, mais lors même que les usines de Paris seraient en perte, comme cela est possible, et peut-être

probable en adoptant les bases mêmes des calculs apologétiques qui ont été présentés en leur faveur, il faudrait en tirer la conclusion qu'on vend le gaz trop bon marché, et qu'on devrait en élever le prix; ce qu'on pourrait faire sans que le gaz cessât d'être encore le moyen d'éclairage le plus économique et le plus commode. L. Séb. L. et M.

GE.

GECKO, *Ascalabotes.* (*Histoire naturelle.*) Les erpétologistes donnent ce nom à un genre de reptiles détaché de celui que Linné appelait *Lacerta*. Les Geckos ont aussi quatre pattes et une queue, avec les formes des autres sauriens, mais généralement enlaidis; une tête large et plate, de gros yeux mornes, une démarche assez pesante et gauche, avec l'épaississement de leurs doigts, en font des êtres hideux; cette laideur est sans doute la cause du dégoût, de la crainte même qu'ils inspirent, car ils ne sont pas dangereux. Ils sont communs dans les pays chauds, et l'on en trouve une petite espèce dès les rives de la Méditerranée; celle-ci est d'une couleur grisâtre, variée de blanc et de brun; nous l'avons fréquemment observée en Espagne; elle abonde en Égypte et dans l'aride Palestine. Elle s'y tient non seulement parmi les pierres sèches et les ruines, mais encore dans les habitations où on la voit poursuivre, jusque sur les plafonds, l'ombre même des insectes volants, dont elle fait sa proie. Le Gecko, dont il est question, est donc une sorte de domestique qui, dans certains cantons, purge les maisons d'araignées et de moustiques; de là cet esprit de sagesse que lui supposait le plus sage des rois; car il paraît que le Gecko est l'animal désigné par Salomon, quand il dit : Je connais trois choses qui sont les plus petites de la terre, mais qui sont plus sages que les sages : les lièvres qui dorment sur la terre, les sauterelles qui voyagent en troupe sans confusion, et les lézards qui habitent les palais du roi. B. de St.-V.

GÉLATINE. (*Technologie.*) On désigne par ce nom une substance animale qui, mise en dissolution dans l'eau à l'aide de la chaleur, se prend en une masse tremblante par le refroidissement. Elle peut *solidifier* ainsi plus de cinquante fois son poids d'eau à la température de 10° au-dessus de zéro.

La substance organique susceptible de donner de la gélatine par sa dissolution dans l'eau bouillante, est très répandue dans l'économie animale : les os en contiennent environ 0, 36 de leur poids; la peau, les tendons, les membranes, la chair musculaire en renferment.

Les bornes dans lesquelles nous sommes forcés de nous renfermer ne nous permettent pas de faire ici l'histoire de cette découverte importante, l'une des applications les plus heureuses de la chimie. Nous nous bornerons à indiquer le procédé par lequel on obtient la gélatine, et nous ferons connaître l'emploi qu'on en fait avec avantage dans quelques arts.

Fabrication de la gélatine. Après avoir fait subir aux os une ébullition de quelques heures, pour enlever la graisse, on les traite convenablement par l'acide hydrochlorique faible (acide muriatique), qui dissout en totalité le phosphate et le carbonate de chaux, ainsi que le phosphate de magnésie, et laisse à nu la gélatine pure, conservant la forme des os, et aussi flexible que du jonc. On a vu, au Louvre, aux expositions de 1819 et 1823, une tête de bœuf avec les dents et les os les plus gros de cet animal, entièrement convertis en gélatine par ce procédé, qui appartient à M. *d'Arcet.*

Pour enlever à cette substance ainsi obtenue les petites portions de graisse et d'acide qu'elle peut retenir, on l'expose au contact de l'eau froide, qui lui donne de la blancheur et une demi-transparence. Après l'avoir bien essuyée avec des linges, on la met dans des paniers, on la plonge pendant quelques instants dans l'eau bouillante, et ensuite de nouveau dans l'eau froide. Si, malgré toutes

ces précautions, la gélatine conservait encore quelque acidité, on pourrait la faire passer dans une dissolution de sous-carbonate de soude, qui sature l'acide en formant de l'hydro-chlorate de soude (*sel marin*), qu'on enlève facilement par deux ou trois lavages, et dont la présence ne peut, d'ailleurs, avoir aucun inconvénient. Lorsque la gélatine a été bien lavée, on la fait sécher sur des claies ou sur des filets, dans un lieu bien aéré; en se séchant, elle diminue beaucoup de volume. On la met ensuite dans des sacs ou des tonneaux, placés dans un lieu sec et à l'abri de l'atteinte des chiens et des chats qui la mangent avec avidité.

Coupée par morceaux, cette gélatine brute, c'est-à-dire qui garde encore la forme des os, se dissout en quelques heures dans l'eau bouillante. L'opération se fait plus promptement quand on l'a laissée auparavant cinq à six heures dans l'eau froide, dont elle absorbe, en se gonflant, cinquante-huit pour cent de son poids. En mettant deux parties et demie de gélatine dans cent parties d'eau bouillante, le liquide se prend en gelée par le refroidissement, sans qu'il ait été nécessaire de prolonger l'ébullition. Par l'évaporation, on rend cette gelée assez consistante pour qu'elle puisse être divisée en tablettes, qu'on fait sécher et que l'on conserve comme la gélatine brute. Celle-ci est la plus convenable pour les grands approvisionnements; l'autre est plus commode pour l'usage journalier, parcequ'elle se dissout promptement.

Sous ces deux formes, la gélatine est imputrescible, et peut se conserver, sans altération ni déchet, comme si elle était encore dans les os, où l'on a reconnu qu'elle est, en grande partie, préservée de la décomposition. En effet, des os exposés pendant un an sur un pré, n'ont perdu qu'environ deux pour cent de leur poids; et des objets en os, fabriqués depuis long-temps, ont fourni autant de gélatine que s'ils étaient bruts et récens.

Usages de la gélatine dans les arts industriels. Employée

comme colle-forte dans la menuiserie et l'ébénisterie, la gélatine a une ténacité plus grande que la meilleure colle de Paris.

La gélatine fournit aux fabricants de papiers peints et aux peintres à la détrempe, de la colle tremblante, parfaitement incolore et moins coûteuse que celle dont ils se servaient autrefois.

La propriété qu'on lui a reconnue de n'être pas sensiblement hygrométrique, et d'être presque insoluble à l'eau froide, la fait employer dans l'apprêt des chapeaux qui ne deviennent pas *galeux* à la pluie, défaut qu'ont tous ceux qu'on apprête avec les autres colles.

La gélatine sert encore à préparer de la colle à bouche, de première qualité, des feuilles transparentes pour calquer les dessins et des feuilles de corne factice. M. d'Arcet a donné l'idée d'en faire des pains à cacheter transparents.

M. *d'Arcet* est parvenu, en tannant la gélatine, comme on tanne la peau, à la convertir en une écaille factice imputrescible, tout à fait semblable à l'écaille rouge, aujourd'hui si chère, et avec laquelle on fabrique des tabatières, des dés, des étuis, etc. On ne peut obtenir ces beaux effets en traitant la gélatine des os; il faut employer l'ivoire.

M. d'*Arcet* a fabriqué du papier, en broyant de la gélatine brute comme on pile les chiffons, et en opérant avec cette gélatine, réduite en pâte, comme on le fait dans les fabriques de papier ordinaire. En faisant passer au laminoir le papier ainsi obtenu, on a une espèce de parchemin qui peut être fort utile.

On fait entrer la gélatine dans la composition des bains d'eaux sulfureuses, pour empêcher que ces eaux n'exercent sur la peau l'action irritante dont se plaignent généralement les malades.

Nous engageons les lecteurs à consulter l'excellent mémoire de M. *Michelot*, inséré dans le tom. XIII, p. 19,

de la *Revue encyclopédique*, d'où nous avons extrait une grande partie de cet article. L. Séb. L. et M.

GEMMES. *Voyez* PIERRES PRÉCIEUSES.

GENDARMERIE. Peut-être serait-il suffisant de renvoyer cet article aux mots ARMÉE, BATAILLE, CAVALERIE, GARDE NATIONALE et POLICE; mais l'importance du corps de la gendarmerie, son influence sur l'ordre social en France, ont exigé qu'on rappelât sommairement son origine et les différentes organisations qui l'ont conduite au rang qu'elle a dans l'armée, et à la place qu'elle occupe dans nos institutions.

L'étymologie du mot *gendarmerie* est facile à découvrir; *gens armata*. Sous les première et seconde races, ce mot désignait l'armée tout entière qui, d'abord composée de Francs, de Gaulois et de Romains, finit par ne contenir que des possesseurs de domaines.

Ce fut Charlemagne qui, cherchant à faire revivre les institutions militaires, reproduisit cette condition de *capite censu* ou de propriétaire, comme devant seul procurer le port d'armes.

Lorsque le chef de la troisième dynastie fut monté sur le trône, le mot de *gendarmerie* ne s'entendit plus que d'une cavalerie pesamment armée, qui, jusqu'à la révolution produite par l'invention de la poudre, fut considérée comme la principale force militaire de la France. L'histoire de ces temps anciens est remplie des services rendus par les gens d'armes; c'est principalement à leurs efforts que, sous Charles VII, on dut l'expulsion totale des Anglais.

Cette institution eut ceci de fort remarquable, qu'elle sappa la féodalité dans sa base. En effet, la noblesse ayant consenti à ne fournir que la septième partie d'un corps où tout le monde se servait des mêmes armes, renonça de fait à ce qui jusqu'alors avait constitué sa suprématie.

La réputation des gens d'armes était si grande au seizième siècle, que Charles-Quint pria François 1er. de les

lui prêter comme auxiliaires contre les Turcs, qui avaient de son temps une cavalerie redoutable. Le monarque français ne se méprit pas à l'expression d'une si haute estime; il répondit que ses gens d'armes ne combattaient que sous le commandement de leur roi.

La gendarmerie figura long-temps comme troupe noble dans la garde de nos rois, et comme troupe roturière dans l'armée: la troupe noble fut licenciée sans exciter le moindre regret; la troupe roturière, dite petite gendarmerie, et dont tous les cavaliers avaient le rang de sous-lieutenant, dut sa destruction à l'adoption du principe qu'à moins d'être né noble, on ne peut pas prétendre à être officier. La tentative faite en 1814, de rétablir une gendarmerie noble, n'eut et ne devait pas avoir d'heureux résultats; elle avait trop évidemment perdu la tradition de celle qui fit des prodiges de valeur à Fontenoy.

Différents édits, de 1720 à 1772, avaient établi des compagnies de maréchaussée, à laquelle s'applique aujourd'hui le titre de gendarmerie; elles furent, par ordonnance du 28 avril 1778, réunies en un corps, qui conserva le même titre. Ce corps fut organisé en trente trois compagnies qui portaient chacune le nom d'une province du royaume; les maréchaux de France continuèrent à en être chefs et commandants supérieurs; il prit rang immédiatement après la maison du roi, avant toutes les troupes de ligne, et fut partagé en six divisions, ayant chacune un inspecteur-général; chaque compagnie était commandée par un prévot général, qui avait sous ses ordres des lieutenants et sous-lieutenants: les inspecteurs-généraux avaient le rang de mestre-de-camp; les prévots celui de lieutenant-colonels, et les autres officiers celui des grades qui leur étaient immédiatement supérieurs. La force totale de ce corps, officiers compris, était de 3,524 hommes; la compagnie de la Corse et celle des voyages et chasses du roi ne faisaient pas partie de ce nombre.

La maréchaussée fut, en 1790, remplacée par la gen-

darmerie en vertu d'un décret de l'assemblée constituante, et, en 1791, elle fut portée au nombre de 7,455 hommes, puis en 1792, elle s'éleva à 8,784 hommes.

Le rassemblement de la gendarmerie sur différents points à portée des frontières et du camp de réserve, en 1792, son remplacement dans l'intérieur par des gendarmes surnuméraires, le droit accordé aux sous-officiers et gendarmes de choisir les officiers de tout grade qui devaient les commander, produisirent quelques désordres que le malheur des temps rendit encore plus fâcheux. En 1797 le nombre des brigades fut porté à 1,500.

La loi du 28 germinal an 6 (17 février 1798), établit des bases qui donnèrent à la gendarmerie une nouvelle existence ; des dispositions générales prévoyaient les moyens de vaincre la résistance en cas d'émeutes, attroupements séditieux, etc., etc. ; *mais la force des armes ne pouvait jamais être employée qu'en vertu d'arrêtés des administrations locales, et avec l'assistance des administrateurs qui devaient faire des sommations préalables et réitérées.*

Alors le corps de la gendarmerie s'éleva au nombre de 10,575 hommes, officiers compris.

En février 1800, un arrêté ajouta à ce nombre, dans les départements formant l'arrondissement de l'armée de l'Ouest, 200 nouvelles brigades de gendarmerie à pied, fortes chacune de dix hommes; dans la même année, il fut nommé un inspecteur-général de toute la gendarmerie de France; sa correspondance directe avec chaque commandant, ayant lieu par ordonnances pressées de brigade en brigade, devint une espèce de service d'estafettes, plus prompt que celui de tous les courriers des ministres.

Un arrêté du 12 thermidor an 9 (31 juillet 1800), augmenta encore la gendarmerie dont la force totale s'éleva à 15,689 hommes, en y comprenant les 600 gendarmes d'élite placés sous le commandement immédiat d'un aide-de-camp du Ier Consul.

Le premier inspecteur-général de la gendarmerie devait présenter un projet de règlement sur toutes les parties du service de l'arme; mais il en fut empêché par les circonstances de la guerre, la rapidité et la succession des événements.

Au 1er juillet 1813, le corps de la gendarmerie se composait de 34 légions pour le service de l'intérieur, de 6 légions employées à l'armée d'Espagne, et de la gendarmerie de Paris; son effectif total devait être alors de 50,000 hommes; mais il était loin d'atteindre ce nombre à cause de la difficulté du recrutement, qui s'opérait à l'aide d'élèves-gendarmes pris parmi les jeunes gens appelés au service par la conscription.

La gendarmerie de Paris reçut une organisation spéciale par un décret du 10 avril 1813; l'entreprise du général Mallet contre le gouvernement fit alors juger nécessaire de mettre à la disposition exclusive du ministre de la police une force armée spécialement destinée au service de sûreté de la ville de Paris; ce corps fut porté à 853 hommes, officiers compris; les nominations à tous les emplois, depuis celui de commandant jusqu'à ceux de gendarmes, étaient faites sur la présentation du ministre de la police; toutes les dépenses de solde, d'habillement, d'équipement, de remonte et de casernement étaient acquittées par la ville de Paris.

Ce corps, qu'une ordonnance royale du 14 août 1814 porta à 1,017 hommes, officiers compris, est maintenant fort de 1,528 hommes; les mêmes principes d'organisation pour le choix des hommes de tous grades sont encore suivis; aucun ne peut être reçu s'il n'est présenté par le préfet de police et le ministre de l'intérieur; toutes les dépenses sont également à la charge de la ville de Paris.

Cette gendarmerie spéciale, a recueilli l'héritage de l'ancien guet; il faut remarquer qu'à l'origine de la monarchie, un guet de nuit était établi dans les principales villes du royaume; qu'une ordonnance rendait res-

ponsables d'un vol nocturne ceux qui étaient de garde dans le quartier, s'ils n'arrêtaient le malfaiteur; que ce guet se divisait en deux parties, celle fournie par les marchands et les artisans, dit guet-assis, et auquel on n'avait recours que dans les cas d'urgence, et celle payée par le roi, dit guet-royal. On lit ces mots dans les provisions délivrées aux magistrats réunissant à leurs fonctions le commandement supérieur du guet: « *Eris securitas » soporantium, munimen domorum, tutela claustro- » rum, discussor obscurus, arbiter silentiosus, cui fallere » insidiantes fas est; et decipere, gloria.* »

Si ces instructions eussent été rappelées à la gendarmerie, dans les déplorables journées des 19 et 20 novembre 1827, elle n'eût pas massacré les citoyens pour la défense desquels elle avait été instituée. Ceux qui veulent nous ramener à l'ancien régime, devraient bien au moins nous offrir un guet tutélaire au lieu de dragonades.

La paix et la restauration produisirent dans l'organisation de la gendarmerie, des changements notables; une ordonnance du 11 juillet 1814 en fixa la force à 13,358 hommes de tous grades; la place de premier inspecteur-général fut conservée alors, mais supprimée plus tard par une autre ordonnance du 11 juillet 1815; celle en date du 10 septembre 1815, réorganisa la gendarmerie en 24 légions et en autant de compagnies que la France comprend de départements; sa force totale était portée à 18,016 hommes, les officiers compris; il devait y avoir 1,550 brigades à cheval et 620 à pied.

Les revues d'inspections générales, qui commencèrent en 1817, firent connaître la situation dans laquelle la nouvelle organisation avait placé le service de l'arme et ce qu'elle laissait à désirer pour le régulariser; on reconnut que diverses parties de l'administration avaient besoin d'être améliorées et elles le furent successivement; enfin, une ordonnance règlementaire, concertée entre les ministres de la guerre, de l'intérieur, de la justice et de

la marine, fut rendue le 29 octobre 1820; elle réunit toutes les décisions qui formaient la législation de la gendarmerie. Par cette ordonnance, ce corps est composé de la gendarmerie d'élite, instituée pour le service des résidences royales et pour celui des chasses, forte de 241 hommes de tous grades; de 24 légions, divisées en autant de compagnies qu'il y a de départements, formant 1,600 brigades à cheval, 666 brigades à pied, et composant un corps de 14,086 hommes, officiers compris : on doit ajouter à ce nombre la gendarmerie de la ville de Paris, forte de 1,528 hommes de tous grades.

Le tableau des organisations et des forces successives de la gendarmerie fait naître de graves réflexions : pourquoi tant de changements dans un corps qui, l'auxiliaire de la police judiciaire et l'appui de la justice, devrait participer à la stabilité de la magistrature? La réponse est aisée; on la trouve dans l'histoire des différents genres de gouvernement, et dans leurs diverses manières de régir la France; chacun a intérêt à dénaturer l'institution de la gendarmerie pour en faire le servile instrument d'un despotisme plus ou moins tolérable. Il en devait être ainsi, lorsque l'arbitraire prenait la place des lois; leur règne paraît arrivé; la facile obéissance qu'elles obtiennent garantit un ordre de choses qui doit ramener la gendarmerie au but de son institution; alors, loin de porter de continuelles atteintes à la liberté légale, elle en deviendra la protectrice.

Ce qui nous reste à dire sur un corps institué pour veiller à la sûreté publique et pour assurer, dans l'étendue du royaume, dans les camps et dans les armées, le maintien de l'ordre et l'exécution des lois, rentre dans l'article *Police*; c'est là que nous examinerons la gendarmerie sous les rapports de la surveillance, de l'activité, de l'exactitude, de l'intelligence, de la prudence et de la moralité : c'est là que nous verrons ce que tout chef de police doit faire pour mériter qu'on lui applique ce pas-

sage de Sénèque : « *Omnium domos, illius vigilia; » omnium otium, illius labor; omnium delicias, illius » industria; omnium vacationem, illius occupatio defen» dat.* » C...N.

GÉNÉALOGIE, du grec γενεαλογια (*genealogia*), mot composé de γενος (*genos*), race, et de λογος (*logos*), discours, histoire de l'origine et de la filiation d'une famille.

De tout temps et partout, on a tenu compte aux enfants des mérites de leurs pères. L'usage de rappeler le nom des pères dans les interpellations adressées aux enfants, se retrouve même chez les peuples les moins avancés dans la civilisation. Non seulement il est constaté par les livres de Moïse; non seulement Homère et Virgile désignent aussi souvent Achille, Agamemnon, Énée, par la qualification de fils de Pélée, de fils d'Atrée et de fils de Vénus ou d'Anchise, que par leur nom propre; mais Ossian, la plupart du temps, prend la qualité de *fils de Fingal*, comme il donne à Fingal celle de *fils de Trénmor.* Les sauvages de l'Amérique, dans leurs forêts, n'en usent-ils pas ainsi, à en croire du moins le noble écrivain à qui nous sommes redevables de l'histoire des amours de Chactas, *fils d'Outalissi*, *fils de Micou*, avec Atala, *fille de Simaghan?*

L'on rencontre des traces de cet usage chez plusieurs peuples du Nord. Les monosyllabes *Mac, Fitz, son, witz*, qui entrent dans la composition de tant de noms patronimiques irlandais, anglais, écossais, suédois et russes; tels que *Mac*-grégor, *Mac*-fergus, *Fitz*-roi, *Fitz* james, Robert-*son*, Richard-*son*, Eric-*son*, Paulo-*witz*, Petro-*witz*, signifient tous également *fils.* Soit qu'ils se trouvent en tête ou en queue du nom, ils rappellent tous le chef de la famille qui l'a illustrée le premier.

Cet usage, qui tient autant de la piété que de l'orgueil, a été bientôt adopté et régularisé par un des principaux intérêts sur lesquels repose l'organisation sociale, le droit

d'hérédité. Dès qu'il fut statué que les biens d'un individu décédé appartiendraient, faute d'héritiers directs, à ses parents les plus proches en ligne collatérale, on reconnut le besoin de constater d'une manière authentique les rapports réciproques des membres d'une même famille, et l'arbre généalogique fut inventé.

Cet intérêt a été fortifié aussi par les institutions politiques partout où, pour prévenir les commotions qui portent au pouvoir un usurpateur, ou même un roi électif, les nations ont fait du trône le partage d'une dynastie; et partout où elles ont donné des droits particuliers à certaines familles, comme chez les juifs, où le sacerdoce était affecté aux enfants d'Aaron, et chez les Romains, où l'entrée du sénat n'était ouverte qu'aux familles patriciennes.

Les individus tirèrent bientôt vanité des prérogatives attribuées à leur nom; ils se crurent d'une nature supérieure, parcequ'ils appartenaient à la classe favorisée. Catilina méprisait Cicéron; mais ce n'est pas de cela qu'il s'agit pour le moment.

La première des généalogies qui ait été publiée est celle de Noé, source de toutes les généalogies existantes, excepté pourtant celle d'une grande maison flamande; celle-là prétend descendre d'Adam par une autre ligne.

On voyait près de Louvain, au château d'Éverlet, dans un tableau représentant le Déluge, un homme en livrée, qui, suivant l'arche à la nage, mais ne se soutenant que d'une main, tendait de l'autre au patriarche un rouleau de papier sur lequel était écrit: *Titres de la maison de Croy.*

Dom Japhet d'Arménie se targue aussi de l'antiquité de sa noblesse; mais il est plus modeste:

> Du bon père Noé j'ai l'honneur de descendre;
> Noé qui, sur les eaux, fit flotter sa maison,
> Quand tout le genre humain but plus que de raison.
>
> SCARRON.

dit ce gentilhomme.

Comment concilier la créance due aux assertions de la maison de Croy avec celles qu'on ne peut refuser à la Genèse, qui ne sauve de l'eau qu'une seule famille? Mais en fait de généalogie, faut-il y regarder de si près?

L'Ancien Testament et le Nouveau sont de véritables archives généalogiques; ils établissent la descendance de Noé, qui se rattache à Seth, fils d'Adam; celle d'Abraham, qui se rattache à Sem, fils de Noé, et celle de David, qui se rattache à Judas, fils de Jacob, et dont est issu Zorobabel, l'un des ancêtres de Jésus-Christ.

Remarquons que cette série de généalogies les plus avérées qui existent, est établie dans l'intérêt énoncé plus haut, le droit d'hérédité; qu'elle légitime la puissance de David, qui déposséda les enfants de Saül, lequel était de la tribu de Benjamin, du sceptre promis par Jacob à la tribu de Juda: *Non auferetur sceptrum de Juda et dux de femore ejus, donec veniat qui mittendus est; et ipse erit expectatio gentium* (*Genesis*, cap. 49), et qu'elle sert aussi de preuves à la mission du Christ; car les prophéties annonçaient que le Messie sortirait de la race de David, *et egredietur Virga de radice Jesse.* (*Isaïa*, cap. 11.)

Une généalogie constitue donc un droit, une aptitude politique; mais constitue-t-elle une aptitude morale, un mérite réel? Cela ne fait pas question.

Ne tenons pas pour absolument nulles la vertu du sang et celle de l'exemple. On peut espérer que les descendants d'un grand homme ne dégénéreront pas; on peut même le présumer; mais peut-on le garantir? Héritiers d'un grand nom, soyez modestes. Ce nom dit ce qu'ont été vos pères, ce que vous devez être, mais non pas ce que vous êtes; ce nom, si vous ne le soutenez, vous écrasera.

La noblesse étant d'autant plus grande qu'elle est plus ancienne, c'est à qui fera remonter sa généalogie plus haut. Un généalogiste espagnol, qui a établi celle de Philippe II, compte de ce prince à Adam, cent dix-huit générations sans lacune et sans interruption.

La véracité de ce généalogiste-là peut être révoquée en doute, comme celle de beaucoup d'autres.

Monseigneur, disait à un prince Bagration un historien sévère, méfiez-vous des généalogistes; ils disent que vous descendez de Diézib; ils vous trompent; vous ne descendez que de Zamba, qui était gentilhomme du temps de Nabuchodonosor.

Louis XV avouait qu'il descendait, par sa mère, d'un notaire auvergnat ou périgourdin. Quel gentilhomme, fût-il sûr de la vertu de toutes ses aïeules, ne trouverait pas un peu de sang roturier mêlé au noble sang qu'il tient des hommes dont il porte le nom?

La pureté des races humaines, même en Allemagne, n'est pas garantie par des précautions aussi rassurantes que celles qu'on prend pour prévenir, en Arabie, l'altération des races de chevaux. Comme les haras n'y sont pas régis par le code Justinien, qui dit : *Pater est quem justæ nuptiæ demonstrant;* (celui-là est le père qui est désigné comme tel par le mariage;) et qu'on n'y veut donner des certificats de noblesse qu'aux chevaux véritablement nobles de père et de mère; avant d'unir deux animaux d'extraction noble, on s'assure par l'examen de leurs titres, que les futurs conjoints comptent autant de quartiers qu'il en faudrait en France pour monter dans les carrosses du roi, ou en Allemagne pour entrer dans un chapitre noble. Quant au fruit de cette union, sa naissance est constatée dans un acte juridique, par des témoins qui savent ce qu'ils disent, car ils parlent de ce qu'ils ont vu. Si tout s'est passé dans les règles, le poulain est proclamé *koclani*, c'est-à-dire *cheval dont on a la généalogie depuis deux mille ans;* cheval issu des haras de Salomon, qui n'avait probablement que des chevaux nobles; mais si les formes prescrites n'ont pas été rigoureusement observées, tout beau qu'il soit, le poulain est réputé *kadiseh*, c'est-à-dire de race inconnue.

Toutes ces précautions, au reste, constatent moins l'ex-



cellence du poulain que celle de ses parents. On ne continue pas nécessairement celui dont on procède. Tel père a mieux valu que son fils, tel fils a mieux valu que son père.

Napoléon, qu'on voulut successivement greffer sur plusieurs anciennes maisons souveraines, se refusa toujours à leur faire cet honneur. Il répondit assez gaîment à son auguste beau-père qui le pressait de se laisser persuader que les *Buonaparte* avaient jadis régné à Trévise: « J'aime mieux commencer ma maison que continuer la leur; je veux être le *Rodolphe de Habsbourg* [1] de ma famille. » *Ma noblesse*, avait-il dit dans une autre occasion, *ne date que de la bataille de Montenotte.*

Le vieux Corneille eût répondu ainsi:

Se pare qui voudra du nom de ses aïeux;
Moi, je ne veux porter que moi-même en tous lieux;
Je ne veux rien devoir à ceux qui m'ont fait naître,
Et suis assez connu sans les faire connaître.
Mais pour en quelque sorte obéir à vos lois,
Seigneur, pour mes parents je nomme mes exploits;
Ma valeur est ma race, et mon bras est mon père.

CORNEILLE, *D. Sanche d'Aragon.*

Excepté le cas où des généalogies viennent à l'appui d'un droit, ce sont des prétentions bien vaines que celles qu'on en déduit. Aussi Saint-Paul dit-il à Tite, son disciple: *Genealogias devita; sunt enim inutiles et vanæ*: « Ne vous engagez pas dans des discussions de *généalogies*, car elles sont vaines et inutiles. »

Quoi de plus vain, en effet, que cette base sur laquelle tant de gens fondent leur orgueil! Peu importe à un gentilhomme que ses ancêtres aient joué un rôle noble ou non dans l'histoire, pourvu que ce rôle constate qu'il était noble.

Je ne sais quel noble, pour justifier de hautes préten-

[1] Nom du premier prince de la maison d'Autriche, qui ait été promu à l'empire.

tions, faisait examiner ses titres par un généalogiste. J'en suis fâché, lui dit celui-ci; ils ne constatent votre noblesse qu'à dater de 1580. Je ne trouve rien au-delà de cette époque; il nous faudrait recourir à l'histoire. Ne vous rappeleriez-vous pas quelque fait dont nous pourrions nous appuyer et tirer induction? — Attendez, dit le gentilhomme; en 1450, un mien aïeul fut arrêté, par ordre du roi, comme coupable de trahison, et décapité pour ce fait, dont il fut convaincu; mais c'est une chose dont je me garde bien de me vanter. — Vantez-vous-en, au contraire: décapité pour fait de trahison! s'il n'eût été que roturier, il eût été pendu; vous êtes d'une des plus nobles familles qui soient en France.

La noblesse d'une famille s'accroît à mesure que les générations se multiplient. Il s'ensuit que l'homme le moins noble de la plus noble famille est tout juste le héros dont elle tient sa noblesse.

Nous descendons tous du même père; c'est un article de foi. Que prouvent donc les généalogies, sinon que certaines familles ont conservé ce que d'autres ont perdu?

Les Grecs et les Romains qui se prévalaient aussi de leurs aïeux, étaient plus conséquents que nous; la vanité des enfants de Vénus, de Mars, ou de Jupiter, n'était pas, comme celle des fils d'Adam, en opposition avec leur religion. Enfin le chef que ces familles se donnaient était noble; privilége qui manque au chef commun des nôtres. « Pourquoi, disait Arlequin, pourquoi Adam n'a-t-il pas acheté une charge de secrétaire du roi? Nous serions tous gentilshommes ». A.-V.A.

GÉNÉRATION. (*Médecine.*) *Generatio*, γένεσις. Fonction de la vie qui a pour but la reproduction des êtres organisés, et leur propagation à travers l'immensité des temps.

En considérant l'acte générateur dans l'ensemble des phénomènes qui servent à le caractériser, depuis l'humble végétal jusqu'à l'homme, à travers les formes si multi-

ples, si variées, sous lesquelles ce phénomène se présente à l'observation, on acquiert l'intime conviction qu'une loi fondamentale, immuable et simple, comme tout ce qui découle de la source première de toutes choses, préside aux diverses combinaisons matérielles qui ramènent sans cesse et accomplissent toujours ce grand résultat, la transmission de la vie d'individu à individu, et la conservation des genres et des espèces. Cependant, cette loi naturelle a ses anomalies; elle n'est pas tellement absolue, pour tout ce qui fut créé jusqu'alors, qu'on n'ait vu disparaître de la nature vivante des individus; des familles, des genres même, dont on ne retrouve les traces que dans les fossiles, médailles des premiers âges du globe, qui ne semblent être venues jusqu'à nous que pour attester que d'autres lois, maintenant abolies, ou modifiées, d'autres conditions d'éléments primitifs de température et de climat, leur ont été substituées.

La faculté génératrice, inhérente à la matière organisée, est tellement liée à l'histoire des formations successives des couches planétaires de notre globe, que les vastes débris de ces générations passées se retrouvent également sur les flancs escarpés des montagnes primitives, et dans les abîmes souterrains créés par la main de l'homme. Cette même faculté qui se révèle chez les êtres vivants, comme la conséquence et le premier but de la vie, ne saurait exister sans elle; néanmoins, s'il est un point de contact, un rapport entre les corps organisés et la matière exclusivement soumise à l'empire des lois physiques et chimiques, on se plairait à reconnaître, dans l'ordre et l'arrangement symétrique des cristaux, un premier élément de ces formations moléculaires, dont la fixité et l'absence de toute reproduction par elles-mêmes, posent la limite qui sépare ces combinaisons matérielles, des formations organiques observées dans les zoophites. Dans ces derniers, les molécules élémentaires, déjà soumises à la force vitale, se caractérisent par la conversion suc-

cessive de matières liquides à l'état solide, et constituent les premiers éléments de la vie et de sa reproduction à l'état le plus simple.

La génération, considérée dans l'ensemble des êtres, est donc évidemment la cause impulsive de la vie : elle en est aussi le but; car toutes ces formations secondaires ont également pour résultat le développement de cette faculté.

L'extinction de cette même faculté est comme une mort partielle, qu'atteste la flétrissure des organes sexuels chez les animaux qui en sont pourvus; et, comme l'a dit un de nos physiologistes modernes, c'est alors qu'ils commencent à mourir.

Ce qui frappe le plus dans l'examen de ce grand phénomène, ce sont les doutes, les nombreuses théories auxquelles il a donné lieu; chercher à soulever le voile mystérieux dont la nature s'y est enveloppée, serait téméraire. Quelle que soit la pénétration, la puissance de la pensée chez l'homme, elle recule devant les profondeurs de l'abîme sans fond, où vont se perdre les efforts impuissants de l'imagination, quand elle ose franchir les limites étroites assignées à nos sens, et remonter aux causes premières. Mais si, n'atteignant jamais que des surfaces, le rapprochement des faits dont se compose le vaste tableau du monde organisé, permet à l'homme de les comparer, de juger de leur rapport ou de leur dissidence, il demeure convaincu que la force génératrice, émanée du créateur, quoique s'exerçant sous des formes aussi nombreuses que variées, depuis l'être le plus simple jusqu'à l'être le plus parfait en organisation, est le constant effet de deux principes dont la tendance instinctive est de se chercher et de se précipiter l'un vers l'autre.

On peut donc admettre que dans la matière organisée, interviennent deux principes, sous l'empire de la puissance créatrice : l'un, par ses effets, ayant quelque analogie avec les diverses modifications de l'élément électrique; l'autre, répandu dans l'espace atmosphérique, dans les couches

superficielles du globe et ses masses liquides. Mais ce ne sont là que de premières combinaisons matérielles du principe vivifiant, avec un, ou plusieurs des éléments constitutifs de l'air atmosphérique et de la matière du globe terraqué. Est-ce le concours de l'oxygène, de l'azote, de l'hydrogène, ou du carbone? voilà ce qu'on ne peut dire, et ce qui range cette hypothèse au nombre des problèmes dont on a vainement jusqu'à ce jour tenté la solution; il faut cependant y recourir pour expliquer ces générations spontanées, admises par quelques naturalistes, et vivement contestées par d'autres.

Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, elle pourrait servir à faire comprendre l'action d'un principe vivifiant qui, peut-être, émané du rayon solaire, préside à ces agrégations primitives, à cette matière moléculaire, si répandue dans la nature et toujours prête à obéir aux conditions génératrices, à l'impulsion qui peut, ou doit leur donner le mouvement et la vie.

La fonction génératrice affecte des modes divers. Dans les genres supérieurs et dans les végétaux, elle a des époques déterminées pour ses développements; la période de floraison pour ces derniers, celle de puberté chez les animaux. L'exercice de cette faculté discontinue et reprend par intervalle; et chez les uns, comme chez les autres, sa durée est moindre que celle de la vie. Les différences offertes par ces modes, servent à établir une division naturelle dans l'immense série des êtres vivants; mais dans les degrés les plus inférieurs, peut-être en est-il dont la prompte organisation se complète d'abord, et justifie l'opinion des naturalistes qui croient aux générations spontanées, phénomène que des expériences récentes ont rendu probable : des liquides, dépouillés de l'existence de tout germe, rendue impossible par une distillation répétée, ont offert à l'observation de MM. Dumas et Prévost, des êtres formés de toutes pièces et spontanément. Ces traces évidentes d'organisation viennent à l'appui de cette

hypothèse admise par plusieurs de nos physiologistes modernes, au moins pour les derniers degrés de l'échelle animale. Il faudrait y rattacher la création spontanée de certains animaux infusoires, observée dans des liquides, et celle de ces myriades d'êtres vivants, créés spontanément à la suite de brusques transitions dans la température atmosphérique, surtout après des orages.

Séduits par des apparences trompeuses, divers philosophes ont donné à cette théorie une grande extension. Ils voyaient un principe de vie dans la terre, dans le limon des eaux, et même dans la putréfaction des corps organisés. Mais depuis, les savantes recherches de Redi, de Swammerdam, ont constaté que les animaux qui se développent dans la substance animale putréfiée, sont le produit d'œufs précédemment déposés par des insectes.

Ceux qui repoussent les générations spontanées, se fondent sur les expériences de Spallanzani, qui prouvent que les animalcules microscopiques se multiplient par la seule scission de leurs corps : ils s'en prennent à la faiblesse des moyens appréciateurs qui ne nous permettent pas de voir dans ces liquides des œufs, ou des germes.

Ainsi donc, passant des probabilités aux choses certaines, là commence, pour le naturaliste, ces catégories où viennent se classer tous les êtres engendrés sous des conditions égales, analogues; tout corps vivant qui, après avoir atteint le développement nécessaire, se sépare en fractions appelées à devenir autant d'êtres nouveaux, appartient à la *génération fissipare*, qui comprend les animaux infusoires et tous ceux qui, comme eux, ont la faculté de transmettre la vie, en se divisant par scissions. En remontant l'échelle animale, les polypes se présentent avec les conditions de la *génération gemmipare externe*, et les vers intestinaux avec les conditions de la *génération gemmipare interne*. Dans le premier cas, le corps vivant pousse à l'extérieur, dans une partie de sa surface, des bourgeons ou germes qui, dans un temps déterminé, se

détachent et forment de nouveaux êtres; dans le second, ce phénomène est intérieur.

Au-dessus de ces premiers degrés de l'organisation viennent des êtres plus parfaits, chez lesquels la génération s'accomplit par des *organes sexuels*, *mâles et femelles;* différence établie par la nature des fonctions qui leur sont assignées: les premiers donnant un germe, les seconds un fluide qui le féconde, le développe, et par là, favorise son détachement.

Dans ces deux séries, l'individu seul suffit à sa reproduction; dans la troisième, cela est encore possible, quand l'individu est *hermaphrodite.* Néanmoins, il est quelques êtres organisés possédant les deux sexes, et qui ne peuvent engendrer sans le contact d'un autre. Tel est le limaçon qui présente le rare exemple d'un double accouplement, où les individus remplissent à la fois la double fonction de mâle et de femelle. Mais, à mesure que l'organisation se complique et se perfectionne, les organes sexuels se trouvent séparés dans l'espèce, et deviennent le partage d'un seul individu; il est mâle, ou femelle, suivant la nature de l'organe sexuel qui lui est dévolu; et la génération est la conséquence immédiate du concours des deux sexes, de leur accouplement.

Cependant, chez quelques-uns, le germe, ou l'ovule de la femelle, n'est fécondé par la liqueur vivifiante émanée du mâle, qu'après avoir été rejeté par la femelle. Ce cas est celui des poissons; mais, dans les animaux plus parfaits, tels que les oiseaux et les mammifères, le rapprochement est indispensable; et, chez eux, les organes sexuels sont disposés de telle sorte, que le fluide vivifiant du mâle pénètre dans l'organe de la femelle; c'est là que l'œuf est fécondé. Quelquefois, après la copulation, l'œuf peut être pondu et couvé; et l'individu n'atteindre le complément de la vie qu'après avoir été soumis à ces deux conditions; tels sont les *ovipares.* D'autres fois, l'œuf fécondé chemine avec une telle len-

teur dans le trajet de l'organe excréteur qui lui est propre, qu'il a le temps d'éclore, et l'individu sort du sein de sa mère dans un état complet de formation : cela se voit dans les *ovovipares*. Mais, en arrivant aux animaux supérieurs, à l'homme lui-même, d'autres conditions génératrices s'établissent encore, et l'œuvre mystérieuse de la nature se modifie et se prolonge, pour mieux assurer le développement de l'être le plus parfait de la création. A l'instant du rapprochement des deux sexes, l'orgasme vénérien, chez la femme, précède et favorise l'action du fluide vivifiant du mâle; ce dernier pénètre l'ovaire, en détache l'ovule, qui, dès lors fécondé, parcourt le conduit ou la trompe, qui se dirige vers l'utérus; et, se fixant à l'un des points de la surface de cet organe protecteur, là commence la vie fœtale. L'embryon s'y développe au sein d'une membrane sphéroïdale, dont les dimensions s'accroissent avec lui. Dans cette sphère membraneuse, le nouvel être croît et prend ses développements successifs au sein d'une masse liquide dont il est partout enveloppé. L'organisation s'y complète; et, après une période déterminée, l'organe dépositaire se contracte, rejette avec effort l'enfant hors du sein de sa mère, et le livre à la soudaine influence de l'air et de l'aliment, qui, désormais, doivent maintenir et prolonger sa vie jusqu'au terme fatal.

Ces différences dans les modes de génération se font également sentir dans les conséquences de cette fonction : chez les insectes, par exemple, l'œuf est entièrement abandonné; chez les oiseaux, il est couvé, protégé par la mère; chez les mammifères, plus parfaits encore dans leur organisation, ces soins se prolongent long-temps après la naissance; et la femelle est munie d'un organe qui sécrète l'aliment nécessaire au premier âge du nouvel être.

La fonction génératrice offre d'autres anomalies, que nous ne pouvons que mentionner ici : elle peut être ex-

clusive à une époque de la vie chez certains êtres, répétée plus fréquemment chez les autres, ne produire qu'un seul individu, ou fournir à la fois à plusieurs générations, comme on l'observe dans les pucerons; enfin, l'individu peut conserver sa forme première, la perdre plus tard, par une, ou plusieurs transformations successives.

En suivant tous les degrés de l'organisation jusqu'à l'homme, on reconnaît que si la génération a des formes variées dans ses actes, elle ne détruit pas pour cela l'unité de principe qui préside à cette fonction; et, en s'arrêtant à l'espèce humaine, comme la plus parfaite, on voit qu'en multipliant les conditions nécessaires au développement de l'individu et à la naissance de l'enfant, les divers états dans lesquels on peut l'observer reproduisent, dans leur ensemble, une sorte d'image des phénomènes remarqués dans les autres espèces : telle est au moins l'opinion émise par quelques naturalistes modernes.

Nous avons dit que, chez les êtres supérieurs, la génération nécessitait le concours de deux individus, mâle et femelle, pourvus de l'appareil sexuel qui leur est propre; nous ne pouvons qu'indiquer ici les différences qui existent entre eux sous ce rapport. Le mâle est pourvu d'organes sécréteurs propres à fournir le fluide fécondant, et d'un organe érecteur, qui, dans l'accouplement, l'éjacule et le porte dans l'organe femelle. Ce dernier se compose, chez la femme, du vagin, de l'utérus et des ovaires, organes doubles, où résident les ovules, ou germes.

Dans ces hauts degrés de l'échelle animale, la fonction génératrice se partage naturellement en actes successifs dont voici l'énumération : le rapprochement, ou la copulation; la conception, ou fécondation; la grossesse, l'accouchement et l'allaitement.

Chez l'homme, la tendance et la faculté reproductives s'éveillent à l'âge de la puberté, à cette époque de la vie où la nature complète son œuvre par ces formes gracieuses, cette éclatante fraîcheur qui n'appartiennent

qu'au jeune âge; ce qui, chez les animaux, semble n'être qu'une faculté instinctive, mais restreinte à de courtes époques, chez l'homme devient un sentiment; et s'il est vrai que la disposition organique ait une part plus ou moins active au rapprochement des deux sexes; s'il est possible, comme l'a prétendu le docteur Gall, que la tendance génératrice réside dans la région encéphalique qu'on nomme cervelet, il faut admettre alors que cette tendance physique, asservie à l'intelligence, lui doit cette force morale qui fait de l'amour la plus noble et la plus impérieuse des passions.

Dans le cours de la vie humaine, la faculté génératrice a des limites, mais beaucoup moins restreintes pour l'homme que pour la femme. On sait que, chez elle, la période ordinaire est de quinze à quarante-cinq ans; elle commence à la puberté dans l'homme, et ne finit qu'à l'âge sénile. Mais les variétés de climat, dont l'influence n'est pas douteuse sur la génération et la prolongation de la vie dans les espèces inférieures, agissent sur l'homme de manière à hâter, ou retarder le développement de cette faculté, de même qu'elles peuvent modifier la durée de sa vie.

Maintenant, abordons la question la plus importante, celle qui fut l'objet de tant de théories, d'hypothèses, les unes ridicules, d'autres, plus ou moins ingénieuses, mais ne pouvant jamais s'appuyer que sur des probabilités. Qu'est-ce que la fécondation? Que se passe-t-il à l'instant où l'œuvre se consomme? Vainement l'homme a voulu déchirer ce voile impénétrable, en cherchant à surprendre en lui-même le mystère de la nature; il se dérobe à lui; et c'est encore là une des inconnues du grand problème.

On a pensé que le premier développement d'un être formé de toutes pièces pouvait résulter d'un mélange parfait de matières fournies par les deux sexes, ou bien que l'ovule, recevait de lui, au seul contact du fluide vivifiant, l'impulsion de la vitalité; on a dit aussi que des

êtres microscopiques, des animalcules nageant dans le sperme, étaient les agents directs de la fécondation; qu'il suffisait que l'un d'eux, se fixant à l'ovule, s'y maintînt et se nourrît de sa substance, pour s'y développer.

Elle serait longue à faire l'énumération des vaines théories, des nombreuses hypothèses, auxquelles a donné lieu cette importante question; on en compte plus de deux cents; mais en les jugeant dans leur ensemble, on peut aisément les ranger en deux systèmes: celui de l'*épigénèse* et celui de l'*évolution*.

Dans le premier, on admet qu'une force *de formation* préside à l'agrégation spontanée de molécules ayant la disposition préexistante, ou soudaine, propre à constituer l'être. Les savants et les philosophes ont varié dans la manière dont ils ont expliqué l'épigénèse; ils l'ont appliquée non-seulement à la reproduction des êtres vivants, mais à leur origine première; et dans ce sens, elle s'étendrait à la théorie des atômes, consacrée par Leucippe et Empédocle; de là découle naturellement l'hypothèse de formations primitives et secondaires.

Dans le second, on admet au contraire la préexistence de l'individu dans l'un des sexes, quelle qu'en soit la forme, et qu'à l'instant du contact du fluide vivifiant, émané du mâle dans l'acte générateur, là commencent pour lui les développements qui doivent en faire un être séparé, indépendant. Les partisans de ce dernier système se divisent en deux sectes: les *ovaristes* et les *animalculistes*.

Les ovaristes pensent que la matière organisée, fournie par l'ovaire, est un œuf destiné à servir de nourriture à l'embryon qui, plus tard, devient un être semblable à celui dont il provient: on voit par là que les ovaristes donnent à la femelle la part la plus importante du phénomène. Le principe contraire est adopté par les animalculistes, et depuis les découvertes microscopiques de Leuvenhoeck, d'animalcules, dans le sperme de l'homme

et de plusieurs animaux, ses sectateurs; attribuant exclusivement au mâle ce que les ovaristes attribuaient à la femelle, supposent qu'il contient en lui des germes, voyant dans chaque animalcule un petit homoncule, un germe préexistant de toutes les générations futures. M. Geoffroy Saint-Hilaire combat la préexistence des germes, et dit « que ce système ne fait que reculer la difficulté, ou même déclarer, à l'aide d'une proposition contradictoire en elle-même, qu'elle n'existe pas. »

Les animalcules ont été l'objet de curieuses expériences, récemment faites par MM. Dumas et Prévost. Ils ont reconnu que leur existence est tellement multiple, qu'on a peine à le concevoir, puisqu'ils se sont assurés qu'un seul millimètre cubique de sperme de grenouille en contenait de trois à quatre cents. Ces faits, bien constatés, donnent une sorte de prééminence à ce dernier système sur tant d'autres hypothèses; celle-ci se résume en ce sens, qu'elle tend à prouver que la fécondation est l'œuvre de l'animalcule spermatique qui, fournissant les rudiments nerveux du nouvel être, puise dans la substance de l'ovule la matière cellulo-vasculaire qui doit compléter son organisation.

Quant au système de l'évolution, vivement combattu par Buffon, et de nos jours par MM. Lamarck et Geoffroy Saint-Hilaire, ne s'appuyant que sur des faits probables qui échappent à l'analyse, il a peu de sectateurs; le doute est permis. L'épigénèse, qui explique si naturellement les générations spontanées, a repris faveur de nos jours, non telle que les anciens l'avaient comprise, mais se bornant à exprimer que l'individu, nouveau à son origine, est formé de toutes pièces.

A ce sujet, M. Lamarck, qui croit que « la cause de la » vie est matérielle, puisée dans l'élément ambiant, et » qu'il se forme des êtres vivants toutes les fois que cette » cause de vie rencontre une matière gélatineuse demi-» fluide, » pense que c'est de cette manière que se fait à sa

» première origine, l'embryon humain ; et de même que les » premiers êtres vivants s'étaient, par la suite des temps, » compliqués graduellement, de manière à former les » êtres vivants actuels ; de même l'embryon humain, de » ce premier degré d'organisation si simple, s'élève successivement à celui qui constitue son espèce. »

Quoi qu'il en soit de ces conjectures et de leur importance, l'imagination ne s'en égare pas moins dans le champ des probabilités ; on en est encore à savoir ce qu'il y a de positif dans l'acte fécondateur. A. Bl.

GÉNÉRATION. (*Histoire naturelle.*) Prise dans la plus grande généralité, ce mot exprime : la fonction en vertu de laquelle un être peut en produire un autre qui lui ressemble par toutes les qualités dites spécifiques. Une partie de l'acte, dont elle est le résultat, est la chose la mieux connue qui soit au monde, celle qui s'expérimente le plus dans l'univers, à chaque instant du jour et de la nuit, par des milliards d'individus des deux sexes, depuis les colimaçons qui procèdent doublement dans leurs amours, jusqu'aux plus grands monarques que la nature n'a pas aussi bien pourvus ; mais il demeure au fond de la chose un mystère sur lequel on a beaucoup raisonné, qui fit le sujet de plusieurs centaines d'écrits, mais qui n'en demeure pas moins impénétrable. Jugeant par analogie, et reconnaissant que dans les animaux des classes élevées, et dans les végétaux portant des fleurs, la génération était le résultat du concours de deux sexes, on a voulu qu'il ne pût y avoir de génération sans sexes, on n'a pas voulu de reproductions sans germes, on est aussi tombé dans de grandes erreurs que l'étude, plus approfondie par le microscope des corps naturels d'ordre inférieur, commence à faire connaître. Dans les animaux où l'acte de la génération est essentiel à la reproduction, la femelle produit l'œuf, et le mâle une liqueur appelée spermatique, qu'on a reconnue être remplie, par milliards, de petits animaux particuliers que nous avons appelés

zoospermes dans l'*Encyclopédie méthodique;* mais ces animalcules sont-ils l'origine du système nerveux; c'est ce qui n'est pas aussi bien démontré que leur existence. Quant aux générations spontanées, il n'est plus permis de les contester. *Voyez* CRÉATION. B. DE St.-V.

GÉNIE. (*Métaphysique.*) L'étymologie de ce mot en indique le sens véritable. Génie dérive évidemment de *gignere*, créer, produire; mais la création n'étant autre chose pour l'homme, dans les limites physiques et morales où il est resserré, que la découverte d'une combinaison nouvelle, la révélation d'un secret de la nature; créer, pour lui c'est découvrir. Colomb agrandit le monde; Galilée fait tourner la terre autour du soleil; Rousseau fonde le Contrat social; Voltaire forme l'alliance inviolable de l'histoire et de la philosophie; Montesquieu retrouve les droits de l'humanité ensevelis sous la barbarie des codes; telles sont les œuvres du génie. On peut donc le définir en généralisant le principe de Newton [1] : « Le plus haut degré d'attention dont l'esprit humain soit capable ».

Allié à l'industrie, le génie a civilisé l'univers; il a découvert successivement les rapports de l'homme avec la terre qui le porte, avec les animaux qui l'habitent avec lui, avec ses semblables, avec l'être éternel. Il existe un foyer de génie universel; les rayons qui s'en échappent se concentrent dans le cerveau des hommes de génie comme dans un miroir ardent, et dissipent insensiblement les nuages épais qui couvrent toutes les vérités. Cet immortel flambeau peut s'obscurcir; il ne s'éteint jamais; les siècles les plus grossiers en ont conservé quelques étincelles sous les cendres mêmes de la barbarie. Dans les temps anciens, c'est sur la Grèce qu'il brilla d'un éclat plus vif et plus pur; c'est là que le génie féconda les arts, recula les bornes de l'intelligence, et sembla faire acception de la bril-

[1] Newton répondit à quelqu'un qui lui demandait comment il avait pu découvrir le système du monde « en y pensant toujours. »

lante société des hellènes, entre tous les peuples de la terre. Cependant, avant la Grèce, l'Inde et l'Égypte, la Chine et la Chaldée, avaient fait, sous l'influence du génie de l'homme, les premiers pas dans la carrière des sciences et des arts nécessaires à l'existence et à l'embellissement des sociétés. Dans les temps modernes, d'immenses progrès ont été faits dans toutes les directions, et le génie a successivement éclairé tous les points de l'horizon intellectuel. La main de l'homme a dirigé la foudre; l'air a porté au-dessus des nuages la nacelle audacieuse; la vapeur a poussé sur les mers son navire vainqueur des vents et des flots; tous les éléments transformés, déplacés, combinés de mille manières, sont devenus tributaires de l'industrie humaine. Cette grande conquête, du génie sur la nature, semble, comme l'asymptote des géomètres, s'approcher sans cesse d'un but de perfection qui recule toujours.

Disons-le hautement: les hommes de génie ne sont que les instruments les plus parfaits de ce génie universel qui appartient à l'humanité; ceux qu'on appelle de ce nom, reçoivent en naissant plus d'aptitude à répandre la lumière, à découvrir des sources nouvelles d'amélioration ou de jouissance : quant au génie, il n'appartient pas aux individus; il est tout entier dans l'espèce.

Le génie, considéré individuellement, suppose une ame forte, un esprit étendu, un jugement prompt, un caractère original; sa plus haute fonction consiste non à imaginer ce qui peut être, mais à découvrir ce qui est. La faculté d'observer beaucoup, d'observer long-temps, est donc une des premières conditions du génie.

Le privilége du génie est de se frayer, vers la vérité, une route où personne n'ait marché avant lui, et comme le dit fort bien l'abbé Dubos : « Ce qu'un homme de génie fait le mieux, c'est ce que personne ne lui a appris à faire. » Le but qu'il se propose paraît inaccessible; mais il y parvient par des moyens inaperçus, comme ces fleuves

qui communiquent à l'Océan par des routes souterraines que le vulgaire ne connaît pas. E. J.

GÉNIE. (*Art militaire.*) *Voyez* INGÉNIEUR et FORTIFICATION.

GÉNIES. (*Antiquité.*) L'invention des *Génies* est une conséquence de celle des peines et des récompenses après la mort. Suivant les anciens, ils présidaient à la naissance de l'homme, le suivaient pendant le cours de sa vie, et ne l'abandonnaient pas même après la mort; car on supposait qu'il y avait des génies qui étaient chargés d'introduire les ames dans l'Élysée ou dans les Enfers, selon la conduite que l'individu avait menée pendant la vie.

Les génies, suivant Apulée, sont les ames des hommes délivrées et dégagées des liens du corps. Porphyre, dit qu'on ne doit point établir leur séjour dans l'Éther, air pur qu'habitent les dieux, mais dans un air plus grossier, ou dans le globe même de la terre. Il les distingue en bons et en mauvais génies; voici comment ce philosophe, qui était imbu de la doctrine de Platon, s'exprime dans une lettre qu'il adresse à un prêtre égyptien. « Quelques personnes croient, dit-il, qu'il y a des génies d'un certain ordre qui entendent nos prières, mais qui, après tout, ne sont propres qu'à imposer et à séduire; que ces esprits prennent toutes sortes de formes, se changent en différentes figures, et imitent les dieux mêmes, les démons et les ames des morts; que ce sont ces esprits qui opèrent tout ce qu'il y a de mauvais conseil, s'opposent de tout leur pouvoir aux bonnes actions, et ont une haine marquée pour les personnes vertueuses; qu'ils aiment l'odeur de la chair et du sang des animaux, et qu'ils se plaisent à être flattés. »

Platon enseignait qu'il y avait des génies ou des démons dont le pouvoir s'étendait sur le monde, et en particulier sur l'homme. Les anciens croyaient en effet que chaque homme avait son *génie*, et même deux, un bon et un mauvais. Suivant Virgile, deux génies sont députés

pour nous accompagner; l'un nous exhorte au bien, l'autre nous pousse au mal.

Les furies étaient au nombre de ces génies que la superstition des Grecs a singulièrement multipliés. Les furies, filles d'*Enfer*, suivant les poètes, ministres rigoureux des vengeances divines, portaient l'effroi dans l'ame des coupables; elles excitaient en eux des remords qui ne finissaient qu'avec leur vie. Toujours terribles dans leurs punitions, toujours ingénieuses à inventer des tourments affreux, elles s'attachaient sans relâche à leurs victimes et enfonçaient profondément dans leurs cœurs les traits du désespoir.

Le nombre des furies égalait celui des parques, et on porte à quarante celui des génies infernaux. Apollodore les fait naître du sang qui coula de la plaie que Saturne avait faite à son père; Hésiode (*Théog.*, p. 180), leur donne la Discorde pour mère. Épiménide de Crète, les appelle sœurs de Vénus et des Parques, et filles de Saturne et d'Évonyme. Eschyle leur donne l'Achéron pour père; Sophocle veut qu'elles soient nées de la Terre et des Ténèbres; et plusieurs poètes de l'antiquité les ont nommées *enfants de la Nuit*; (voyez *Euméni*, trag. d'Esch. et l'*Œdip.* de *Soph.*). La crainte d'être poursuivi par les furies, introduisit en Grèce l'usage des *expiations* solennelles, où pour les apaiser et se purifier, on se soumettait à des pratiques pénibles, et à des supplications humiliantes. (*Voyez* Sophocle, tragédie d'*Œdipe*.)

Enfin la théologie ancienne admettait deux principes qui règnent sur le monde; c'est-à-dire qu'elle distribue la nature en âge de bien et de mal, de génération et de destruction, de lumière et de ténèbres. Ces effets nous sont présentés dans la fable sous une forme matérielle, et comme le séjour de deux puissances contraires, dont l'étendue pour chaque puissance est composée de six préfectures avec un chef. (Voy. les articles Dieux, Déesses, Élysée et Enfer.) La doctrine des deux principes, admise dans la théologie égyptienne, avait pris naissance en Chal-

déo, d'où elle a passé chez les Perses. Cette opinion, suivant Plutarque, est de toute antiquité; elle a aussi passé des théologiens et des législateurs, aux philosophes.

Les mythologistes donnèrent à chacune des puissances supérieure et inférieure, une cour nombreuse composée de princes, de princesses, de génies mâles et femelles, ayant des fonctions particulières, et qui régissaient le monde; ils étaient aux ordres d'un chef. De cette théorie sont nés les génies bons et mauvais qui paraissent dans les mythologies sous deux formes humaines, parceque les poètes en les animant, les ont aussi personnifiés. Les Chaldéens et les Perses avaient leurs astres bons et mauvais qu'ils figuraient par des génies ou par des anges. Suivant les premiers, c'étaient des intelligences célestes revêtues de corps de feu; les seconds appelaient *ange Chur*, le conducteur du soleil; c'était l'Horus égyptien et l'Apollon des Grecs. Les Égyptiens eurent aussi leur Kneph, leur Osiris *Chnouphis*, leur Typhon et leur Sérapis; les Grecs, leur Jupiter et leur Pluton; ils avaient leurs Géants et leurs Titans, qui empruntaient les attributs du serpent dont Pluton et Sérapis s'enveloppent. Il n'y a point eu de peuple qui n'ait eu quelque chose d'équivalent.

Les Romains donnaient le nom de *Génies* à ceux-là seulement qui gardaient les hommes, et le nom de *Junon* aux génies gardiens des femmes. Il y avait aussi des génies propres à chaque lieu; les génies des peuples, les génies des villes, des provinces, des montagnes, des fontaines, des rivières, etc. On adorait à Rome le *Génie public*, c'est-à-dire, la divinité tutélaire de l'empire. La superstition en faveur de ces êtres fantastiques, allait jusqu'à jurer par le génie de l'empereur; et le jour de sa naissance, on faisait des libations en l'honneur de son génie, comme on l'aurait fait à la divinité de qui il tenait sa puissance. Chacun aussi faisait des sa-

crifices à son génie personnel le jour de sa naissance, et on lui offrait des fleurs, du vin et de l'encens.

Les génies qui prenaient soin de ceux qui demeurent dans la maison, et qui sont doux et pacifiques, s'appellent *Génies familiers,* dit Apulée; ceux au contraire qui, pour leur mauvaise vie, n'ont point de lieu assigné pour demeure et vont errants de côté et d'autre, comme condamnés à un exil, causent des terreurs paniques aux gens de bien, mais font véritablement du mal aux méchants. Ceux-là sont ordinairement appelés *Lares.* Les uns et les autres ont également le nom de *Dieux mânes.* Le nom de *Génie* est encore commun aux *pénates*, aux *lémures*, aux *démons*, etc.

Les Arabes ont de bons et de mauvais génies qu'ils disent être mâles et femelles; ils nomment les mâles *Dives*, et *Péris* les femelles. Ces derniers sont d'une beauté extraordinaire et ne font point de mal; les Dives, au contraire sont laids, hideux et méchants; ils font la guerre aux Péris.

Les Indiens ont aussi une espèce de démons, connus sous le nom de *Piache,* qui sont de vrais loups-garous. Ce sont des esprits méchants et malins qui ne cherchent qu'à nuire aux hommes; ils n'ont point de corps, mais ils prennent la forme des corps qu'ils veulent : c'est la nuit surtout qu'ils rodent et qu'ils tâchent de faire tomber les voyageurs égarés dans des précipices, des puits ou des rivières, en se transformant en lumière, en maison, en homme ou en animaux, et cachant le péril où ils les conduisent. C'est pour se rendre propice ces mauvais génies, que les Indiens élèvent en leur honneur, dans les campagnes, des statues colossales qu'ils vont prier.

Ce que l'on entend par *genius*, génie ou esprit familier, était une divinité des Gaulois. Ces peuples rendaient les honneurs divins à certains génies qu'ils supposaient fréquenter les maisons et aimer singulièrement le

commerce des femmes. Saint Augustin dit que les Gaulois reconnaissent deux génies qui s'attachent aux hommes dès l'instant de leur naissance ; l'un blanc et favorable, l'autre noir et malfaisant, ils les nomment *Dusiens;* et pour l'incontinence, il les compare au dieu Pan, aux sylvains et aux satyres. Ainsi selon les pères de l'Église, les Gaulois auraient appelé les génies Dusiens (Dusii), c'est-à-dire les noirs. Isidore de Séville les nomme *Dusii-Pilosi*, ou les noirs velus. C'étaient, dit-il, des espèces d'*incubes* ou *succubes* qui pourraient ressembler aux éphialtes des Grecs. Le même Isidore veut que ces génies empruntent les formes d'un bouc et qu'ils ressemblent aux satyres. De là, les traits d'un satyre donnés au démon, avec un visage enflammé, des cornes sur la tête et la partie inférieure du corps semblable à celle d'un bouc avec une longue queue. (Voir à l'article Dieux ce que nous avons dit de Typhon.)

Les Bretons, suivant Latour-d'Auvergne, qui lui-même était Breton, reconnaissent deux génies qui accompagnent l'homme dès sa naissance, et qui influent particulièrement sur sa destinée. Anciennement ils nommaient le mauvais génie *Du-oll*, qui veut dire tout noir, d'où depuis, nous avons fait *dioll*, et par extension *diaoul*, en français le diable. De là aussi l'origine populaire des *loups-garous*, courant la nuit les champs, les villes et les villages. Le peuple suppose que les loups-garous sont des hommes méchants ou de mauvais sujets, qui, en se vouant au diable, obtenaient de lui la possibilité de se transformer la nuit en loup pour désoler le monde, la permission de reprendre le jour, la forme humaine, et la faculté d'habiter avec les autres hommes.

En général, cette espèce de monstres, de larves ou de fées, résultat de l'imagination de l'homme, ressemble aux lamies des Grecs. Les lamies sont des *génies* ou des esprits qui ne se montrent jamais que la nuit pour manger les petits enfants; de là, sans doute, l'origine des

ogres et des ogresses, amateurs de chairs fraîches. On les représentait avec un visage de femme; les lamies, disent les auteurs, sont fort enclines à l'amour; mais sous une chasteté apparente, comme elles sont très friandes de la chair humaine, surtout des belles personnes; elles les charment et les attirent à elles pour les dévorer.

Leur nom vient du grec *laimos*, gloutonnerie, voracité.

A. L. N.

GENRE. (*Grammaire.*) Il existe entre les animaux une distinction importante qui les partage tous, quelle que soit d'ailleurs leur nature, en deux grandes classes ou *genres;* c'est la distinction du sexe: les uns sont mâles, les autres femelles. Les langues devaient exprimer cette distinction; mais elles pouvaient le faire de plusieurs manières, soit en ajoutant au nom de l'animal un mot qui désignât son sexe: perroquet mâle, perroquet femelle; soit en donnant au mâle et à la femelle de la même espèce des noms différents: l'homme, la femme; le taureau, la vache; le bélier, la brebis; soit enfin en consacrant à la désignation de chaque sexe certaines terminaisons, au moyen desquelles le nom du mâle devient celui de la femelle: loup, louve; chien, chienne. C'est cette dernière manière d'exprimer le sexe, qui a spécialement reçu le nom de *genre.* Les mots qui désignent un être mâle, sont dits *masculins;* ceux qui désignent un être femelle, sont *féminins.*

Tous les êtres qui n'entrent point dans la classe des animaux n'ont point de sexe: certains végétaux semblent bien, il est vrai, admettre cette distinction; mais elle y est si difficile à reconnaître, qu'elle est comme nulle pour la plupart des hommes. Il peut, il doit donc y avoir une troisième forme destinée à caractériser les êtres qui n'ont aucun sexe. Cette forme existe dans quelques langues; c'est le *neutre* (ni l'un ni l'autre).

Enfin les êtres mêmes qui admettent la distinction du sexe, peuvent être envisagés d'une manière générale, sans

égard à cette distinction, comme quand nous disons tous les hommes sont mortels; les chevaux servent à traîner les fardeaux, etc. Il pourrait donc y avoir, et il y a en effet dans quelques langues, un genre destiné à désigner cette manière d'envisager les êtres; on pourrait le nommer *genre commun.*

Selon M. de Sacy, en persan, en chinois, et dans quelques langues moins connues, le sexe s'exprime toujours par un mot séparé ou ne s'exprime pas du tout.

Il en est de même en anglais; les mots n'ont d'autre genre que celui de la chose même désignée; les distinctions de masculin, féminin, neutre, n'y existent que pour les pronoms personnels *he*, il; *she*, elle; *it*, cela; et pour les adjectifs possessifs *his*, *her*, *its*, son, sa, ses. Dans ces derniers, il y a cela de particulier, que l'adjectif possessif prend le genre, non de la chose possédée, mais de la personne qui possède.

En latin, en grec, en allemand, les trois genres existent. Le genre commun se trouve même quelquefois dans les deux premières langues; mais en latin, il n'a lieu que pour les pronoms de la première et deuxième personne; en grec, dans ces mêmes pronoms et dans certains adjectifs.

En français, nous n'avons point de neutre; chaque nom est masculin ou féminin; le genre est désigné tantôt par l'une, tantôt par l'autre des trois manières que nous avons indiquées, souvent par deux, quelquefois même par les trois manières à la fois; dans cet exemple, *le chien, la chienne*, les articles *le, la*, expriment le sexe par des mots séparés, les formes *en, enne*, l'expriment par la terminaison.

D'après ce que nous avons dit de la distinction des genres, cette modification devrait se borner aux êtres que la nature a distingués par des sexes différents, et les langues ne devraient offrir aucune difficulté sur ce point. Il s'en faut de beaucoup cependant qu'il en soit ainsi; dans les langues qui n'admettent que deux genres, tous les noms

sont masculins ou féminins, lors même qu'ils désignent des êtres qui ne sont ni mâles ni femelles; c'est ce qui a lieu en français; dans celles mêmes qui ont trois genres, on a fait masculins ou féminins des noms qui ne devaient être que neutres; on a désigné par un seul genre des êtres qui admettent les deux sexes, dont les uns sont mâles, les autres femelles: ainsi les mots rossignol, chameau, éléphant, papillon, sont toujours masculins; perdrix, fauvette, girafe, raie, etc., sont toujours féminins; bien plus, on a fait quelquefois neutres des êtres mâles ou femelles; en allemand, *weib*, femme; en grec, *παιδίον*, enfant, sont du genre neutre.

Quelque bizarres, quelque déraisonnables que paraissent ces anomalies, quelques grammairiens philosophes ont cherché à en rendre raison. « Dans quelques mots, dit Harris, (Hermès, l. I, c. IV), c'est le matériel du mot lui-même qui a déterminé ces distinctions; une terminaison ou une autre, la déclinaison dans laquelle il a été placé, ont suffi pour le déterminer à être de tel genre. Enfin il paraît qu'il y en a eu dont le genre a été fixé par un raisonnement plus conséquent, qui fit apercevoir dans les choses mêmes qui n'ont pas de sexe, une espèce d'analogie éloignée avec cette grande distinction naturelle. On peut donc conjecturer que l'on a considéré comme substantifs masculins ceux en qui l'on remarquait, ou la faculté de communiquer des qualités, ou des caractères d'activité, de vigueur, d'énergie, et cela indifféremment pour le bien et pour le mal, ou enfin ceux qui avaient des titres à quelque sorte de supériorité estimable ou autrement. Au contraire, on a regardé comme féminins ceux qui avaient la propriété de recevoir, de contenir, de produire, ou de donner la vie, ou qui, de leur nature, étaient plutôt passifs qu'actifs, ou qui avaient un caractère particulier de grâce et de beauté, ou qui avaient rapport à de certains excès dont on jugeait les femmes plus susceptibles que les hommes. » Harris ap-

plique ensuite avec assez de succès cette doctrine ingénieuse aux noms soleil, lune, ciel, terre, dieu, nature, océan, temps, mort, vertu, etc.

Quant à l'imposition arbitraire du genre masculin ou féminin à tous les individus de certaines espèces qui admettent la distinction du sexe, Condillac en rend très bien raison. « Les hommes, dit-il, n'observent qu'autant qu'ils sentent le besoin d'observer. N'ayant donc pas senti la nécessité de distinguer toujours les animaux par le sexe, ils n'ont pas imaginé d'avoir toujours deux noms différents, l'un pour les mâles, l'autre pour les femelles. » Si quelquefois la nécessité de faire ces distinctions se fait sentir, on se contente d'ajouter les mots *mâle, femelle*, au nom de l'espèce : un éléphant mâle, un éléphant femelle.

L'irrégularité et l'arbitraire qui règnent dans la distribution des genres, surtout dans la langue française, font de cette partie de la grammaire, une des plus grandes difficultés pour celui qui veut apprendre une langue étrangère. Les maîtres semblent désespérer de lever cette difficulté; car dans la plupart des grammaires, soit latines, soit françaises, on ne donne aucune règle sur ce point, et on s'en remet à l'usage, le meilleur des maîtres sans doute pour celui qui pratique sans cesse, mais qui ne peut qu'aider très faiblement celui qui étudie dans son cabinet. Cependant il serait facile de donner sur les genres, dans les différentes langues, un certain nombre de règles simples et faciles, qui, si elles ne prévenaient toutes les difficultés, pourraient du moins tirer l'élève d'embarras dans le plus grand nombre des cas. Chambaud (*Grammar of the french tongue*), Lemare (*Cours théorique et pratique de langue française*), ont déjà proposé, pour les genres de notre langue, des règles dont l'utilité est incontestable, quoiqu'on puisse encore les simplifier. (On trouvera dans le volume de planches, plusieurs tableaux synoptiques contenant toutes les règles relatives au genre des noms français.)

Les noms semblent devoir être les seuls mots susceptibles de genres ; cependant on a, par une sorte d'induction, étendu cette distinction aux pronoms qui représentent les noms, aux adjectifs et même aux verbes qui les modifient et qui semblent devoir participer à toutes les qualités de leur sujet. La différence de genre de ces diverses espèces de mots, sert à faire reconnaître plus aisément les noms auxquels ils se rapportent. Dans les langues que nous connaissons, il n'y a que l'adjectif qui reçoive la modification de genre; encore, beaucoup d'adjectifs restent-ils invariables, quel que soit le genre du nom auquel ils appartiennent ; tels sont les adjectifs en *ens*, *ans*, en latin; les adjectifs terminés par *e* muet en français.

La manière dont se forme le féminin des adjectifs est loin d'être uniforme, et c'est là une nouvelle source de difficultés en français. C'est aux grammaires particulières à donner des règles sur ce sujet.

Quoique les genres aient l'avantage de prévenir souvent des équivoques, il faut convenir, avec Duclos (*Commentaire sur la grammaire raisonnée de Port-Royal*), qu'ils ont l'inconvénient de mettre trop d'uniformité dans la terminaison des adjectifs, d'augmenter le nombre de nos *e* muets, et de rendre notre langue difficile à apprendre. Aussi serait-il à préférer qu'on ne fît aucun usage de cette marque de distinction que les choses elles-mêmes rendent la plupart du temps inutile. La langue anglaise, qui n'a point de genre, est beaucoup plus simple et plus philosophique que la nôtre. B...T.

GENRE. (*Musique.*) Ainsi que dans les langues, pour désigner à quel genre appartient tel ou tel mot, on dit : ce mot est du genre *masculin*, du *féminin*, ou du *neutre;* en musique, pour désigner à quel genre appartient particulièrement chacune des différentes manières d'assembler successivement par tons et par demi-tons les degrés de l'échelle et d'en former diverses mélodies, on dit : cette échelle ou cette mélodie est du genre *diatonique*,

ou du genre *chromatique*, ou bien du genre *enharmonique*.

Diatonique, s'emploie pour désigner le genre dans lequel la succession des différents sons, dont se compose l'échelle, s'opère selon l'ordre naturel; c'est-à-dire, sans qu'aucun des intervalles qui lui appartiennent y soit altéré par l'introduction de ♯, ou de ♭, ou de ♮, étrangers au ton et au mode dans lequel on procède.

Exemples du genre diatonique.

EN MODE MAJEUR.

EN MODE MINEUR.

Chromatique, s'emploie pour désigner le genre dans lequel on procède en montant ou en descendant par demi-tons consécutifs.

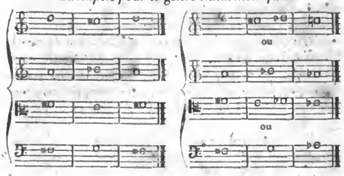
Exemple du genre chromatique.

Par ♯ et par ♮.

Par ♭ et par ♮.

Enharmonique, s'emploie pour désigner le genre dans lequel on fait usage de la supposition des ♯ pour des ♭, ou des ♭ pour des ♯;

Exemples pour le genre enharmonique.



Cette métamorphose musicale n'est pas, rigoureusement parlant, d'une exactitude mathématique, car l'on sait que l'*ut* × est plus haut que le *ré* ♭ d'environ un comma, et que, dans toutes les suppositions enharmoniques, on rencontre le même vice; mais, dans la pratique, le sentiment des exécutants vient souvent, selon le besoin, corriger ce défaut, par l'abaissement ou l'élévation de l'intervalle sur lequel s'opère l'enharmonie, en se laissant guider (si l'on peut s'exprimer ainsi) par cet instinct musical qui nous porte toujours à élever un peu les degrés qui vont monter d'un demi-ton, et à baisser aussi un peu, ceux qui vont descendre dans la même proportion. Les voix, les instruments à cordes et à archet, plusieurs instruments à vent, ont la puissance d'user de cette faculté; les instruments à sons fixes en sont privés : le clavecin, le forté-piano, etc., etc., sont de ces derniers; aussi est-on obligé en les accordant, pour en rendre l'ensemble supportable à l'oreille, d'user d'une supercherie, que l'on est convenu de nommer règles ou principes du tempérament.

L'enharmonie est, malgré ses défauts apparents, d'un grand secours pour aider à faire des transitions et sortir du ton principal ou y revenir d'une manière laconique. Les grands compositeurs en ont fait quelquefois un heu-

reux usage, mais toujours avec sobriété. Ce genre demande donc à être traité avec beaucoup d'art, et à n'être employé qu'avec une grande réserve. H. B.

GENS (DROIT DES). *Voyez* POLITIQUE.

GÉODÉSIE. (*Mathématiques.*) On donne ce nom à la science qui a pour objet la mesure de la terre et de ses parties, la détermination de sa forme, celle des arcs de méridiens, de parallèles, etc. Nous exposerons succinctement les principaux procédés qui sont la base de cette science.

Après avoir exploré l'État dont on veut avoir la configuration, on y distingue divers points élevés, d'où l'on puisse apercevoir les sommets voisins. Ces points, éloignés de 5 à 10 lieues, plus ou moins, étant joints par des lignes, le sol se trouve recouvert par un réseau de triangles qui forment un polyèdre environnant. On projette tous ces angles sur une surface concentrique et semblable à celle du globe terrestre, formée par le prolongement de la surface du niveau des mers; on mesure sur le sol une ligne droite, la plus longue possible, servant de *base*, et formant le côté de l'un de nos triangles; on réduit par le calcul cette base au niveau des mers. Enfin, on mesure tous les angles des triangles dans l'espace et l'inclinaison à l'horizon de chaque ligne, afin d'en déduire les élévations respectives des sommités. Comme dans le triangle établi sur la base, on connaît les angles et un côté, on trouve par le calcul les deux autres côtés; chacun de ceux-ci servant à appuyer un second triangle, on en calcule de même les côtés, et ainsi de proche en proche, de manière à connaître tous les côtés des triangles du réseau. Ces triangles de *premier ordre* servent ensuite à en former d'autres plus petits, ou de *second ordre*, puis d'autres de *troisième ordre*, jusqu'à ce qu'enfin on se trouve conduit à de simples levers topographiques. Alors, tous les points remarquables du pays sont liés les uns aux autres par des lignes connues, qui permettent d'en former la carte.

Quoique nous ayons promis, au mot CARTE, d'expliquer la méthode suivie pour construire ces dessins ou projections d'une partie de la surface terrestre, nous croyons convenable de renvoyer pour ce sujet aux traités spéciaux sur cette matière; et, forcés de nous renfermer dans des limites de rédaction très resserrées, nous jugeons que nos lecteurs préféreront trouver ici la description des procédés et des calculs géodésiques, dont on vient de faire l'exposition.

Mesure des bases. On se pourvoit de deux règles exactement étalonnées; celles de bois sont préférables, parcequ'elles ne s'allongent pas sous l'influence de la chaleur; mais il faut les vernir pour les rendre insensibles à l'humidité; et les garnir d'assemblages latéraux qui les empêchent de se déjeter et de se courber. Les règles de fer ou de cuivre varient de longueur avec la température; on doit donc les armer de thermomètres pour calculer ensuite la véritable longueur sous la température où on les a employées (*voyez* DILATATION). On pose ces règles à peu près horizontalement sur des madriers soutenus par des trépieds; les règles s'ajustent bout à bout, en les alignant dans la direction de la base qu'on a d'abord jalonnée; à cet effet, on les surmonte de pointes verticales qu'on dispose dans l'alignement indiqué.

Comme le sol est sujet à des ondulations, et qu'il serait très long et très difficile de poser les règles horizontalement, on préfère en mesurer l'inclinaison avec un *niveau à perpendicule.* Le calcul réduit ensuite la longueur de la règle à celle de la projection horizontale. Soit L cette longueur, θ son inclinaison, $L \cos \theta$ est sa projection; et l'excès de L sur cette projection est $L(1-\cos\theta)$ ou $2L\sin^2\frac{1}{2}\theta$. En exprimant θ en minutes d'arcs, attendu que θ est toujours très petit, on voit qu'il suffit de diminuer la longueur L de la règle de la quantité $\frac{1}{2}L\theta^2\sin^2 1'$.

Il reste ensuite à réduire la base au niveau de la mer;

les rayons terrestres qui vont aux deux bouts et interceptent l'arc mesuré B, pris pour base, donnent la proportion $R+h:R::B:x=\frac{BR}{R+h}$, dans laquelle R est le rayon de la terre, et h l'élévation du sol au-dessus de la mer; x est la base réduite à son niveau.

On est dans l'usage de mesurer deux bases, dont l'une sert de vérification à toute l'opération; car la seconde est connue de deux manières, savoir : par la mesure directe et par le calcul du triangle qui enchaîne cette base au réseau trigonométrique; ces deux valeurs doivent être égales, ou du moins différer très peu. C'est ainsi que dans l'opération géodésique, qui a servi en France à la détermination du mètre, on a mesuré une base près de Melun et une près de Perpignan; celle-ci calculée par une chaîne de cinquante-trois triangles successifs, et éloignée de 200 lieues de la première, a été trouvée de 6006 t. 0960 et la mesure directe a donné. 6006, 2445

Différence 0, 1485

L'erreur des calculs n'était, comme on voit, que de 10 pouces et demi, quantité inappréciable sur une chaîne aussi étendue, et que, cependant, on a fait disparaître en la répartissant sur tous les triangles.

Réduction des angles à l'horizon. Soit O (fig. 53 des planches de géométrie), une station d'où l'on découvre les sommets M et N : on a mesuré les angles $MOm=h$, $MOn=h'$, formés par les horizontales On, Om, avec les rayons dirigés en M et N, ainsi que l'angle $MON=C$ qu'on veut projeter sur l'horizon; c'est-à-dire qu'on cherche l'angle $mOn=C'$. Les verticaux des stations se coupent selon la droite OZ allant au zénith; la sphère, qui a son sommet en O, est coupée par ces plans et par MON, selon les arcs CB, CA, BA, qui forment un triangle sphérique CAB, dont on connaît les trois côtés $90°-h$,

90° — h' et C, et on cherche l'angle BCA $=mOn=$ C′ : on en tire donc l'équation

$$\cos C = \sin h \sin h' + \cos h \cos h' \cos C';$$

mais les sommets M et N sont toujours éloignés et peu élevés ; ainsi les angles h et h' sont très petits. Faisant $\sin h = h - \frac{1}{6} h^3$ etc., $\cos h = 1 - \frac{1}{2} h^2$, etc., on a, en substituant, et au quatrième ordre près,

$$(1 - \tfrac{1}{2} h^2 - \tfrac{1}{2} h'^2) \cos C' = \cos C - hh'.$$

Divisons le premier membre par le coefficient de cos C, et multiplions le deuxième par la puissance — 1 de ce trinome, qui est $= 1 + \frac{1}{2}(h^2 + h'^2)$, on trouve

$$\cos C' = \cos C - hh' + \tfrac{1}{2}(h^2 + h'^2) \cos C.$$

Au lieu de chercher l'angle C′, il est plus commode d'évaluer la petite différence δ entre C et C′ ; $C' = C + \delta$ donne $\cos C' = \cos C - \delta \sin C$, en négligeant les puissances de δ, qu'on verra bientôt être du deuxième ordre ; ainsi

$$\delta \sin C = hh' - \tfrac{1}{2}(h^2 + h'^2) \cos C,$$

on fait $\sin C = 2 \sin \frac{1}{2} C \cos \frac{1}{2} C$, $\cos C = \cos^2 \frac{1}{2} C - \sin^2 \frac{1}{2} C$, et on multiplie le terme hh' par $\cos^2 \frac{1}{2} C + \sin^2 \frac{1}{2} C$, qui est $= 1$; toutes réductions faites, et en exprimant en secondes les petits arcs δ, h et h', c'est-à-dire en les multipliant par sin 1″, on trouve

$$\delta = C' - C = \tfrac{1}{4}(h + h')^2 \sin 1'' \tan \tfrac{1}{2} C - \tfrac{1}{4}(h - h')^2 \sin 1'' \cot \tfrac{1}{2} C.$$

Telle est l'expression qui donne, en secondes, le petit arc δ, correction que doit éprouver l'angle observé C pour devenir sa projection horizontale C′. On convertit cette formule en table pour en tirer à vue les corrections δ qui conviennent aux angles observés à toutes les stations.

Le premier triangle ayant la base mesurée pour l'un de ses côtés ; cette base étant réduite au niveau des mers,

et chaque angle étant réduit à l'horizon, il restera à résoudre un triangle sphérique *très peu courbe*, tracé sur cette surface de niveau. Lorsqu'on connaîtra les deux autres côtés par le calcul que nous allons exposer, les triangles voisins qui s'appuient sur ces trois côtés seront dans le même cas que le premier, puisqu'on en connaîtra les angles et un côté; on en calculera de même les autres côtés, et ainsi de proche en proche, de manière à obtenir tous les éléments des triangles du réseau, projetés sur la surface du niveau de la mer.

Résolution des triangles sphériques très peu courbes. Concevons que des sommets de l'un de ces triangles ABC (fig. 54), on ait tiré des rayons au centre O de la terre; nommons A, B, C les angles, et a, b, c les côtés; puis imaginons une sphère concentrique de rayon 1; les côtés a', b', c', du triangle sphérique semblable tracé à sa surface, donnent l'équation

$$\cos c' = \cos a' \cos b' + \sin a' \sin b' \cos C;$$

mais les arcs semblables a et a' donnent, en développant,

$$\sin a' = \frac{a}{R} - \frac{a^3}{6R^3} \ldots, \quad \cos a' = 1 - \frac{a^2}{2R^2} + \frac{a^4}{24R^4} \ldots,$$

R étant le rayon de la terre. Il faut en dire autant de sin et cos de b'; donc, en substituant et développant les produits, au cinquième ordre près, on trouve

$$ab\left(1 - \frac{a^2+b^2}{6R^2}\right)\cos C = \frac{a^2+b^2-c^2}{2} + \frac{c^4-a^4-b^4-6a^2b^2}{24R^2}$$

dégageant, comme ci-devant, cos C de son coefficient,

$$\cos C = \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab} + \frac{(a^2+b^2-c^2)^2-4a^2b^2}{24abR^2}.$$

Cela posé, concevons un triangle rectiligne A'B'C' formé avec les trois côtés a,b,c, étendus en ligne droite; on en tirera, pour déterminer l'angle C', la relation

$$\cos C' = \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab},$$

d'où $\sin^2 C' = 1 - \cos^2 C' = \frac{4a^2b^2 - (a^2 + b^2 - c^2)^2}{4a^2b^2}$.

Le numérateur de ce deuxième membre est celui que nous avons obtenu ci-dessus; donc l'équation devient

$$\cos C = \cos C' - \frac{ab \sin^2 C'}{6R^2} = \cos C' - \frac{S \sin C'}{3R^2},$$

en faisant $\frac{1}{2} ab \sin C' = S =$ la surface de notre triangle rectiligne, qu'on peut supposer égale à celle du triangle sphérique proposé ABC, qui est très peu courbe. Désignons par δ la petite différence entre les angles C et C', ou $C = C' + \delta$, d'où $\cos C = \cos C' - \delta \sin C'$; on en tire, en comparant, $\delta = \frac{S}{3R^2}$, quantité indépendante des côtés, savoir: $C = C' + \frac{S}{3R^2}$. On a donc aussi $B = B' + \frac{S}{3R^2}$ $A = A' + \frac{S}{3R^2}$; ajoutant et remarquant que la somme des trois angles du triangle rectiligne A'B'C' vaut 180°, on trouve

$$A + B + C = 180° + \frac{S}{R^2}.$$

Donc *la somme des angles de tout triangle sphérique très peu courbe surpasse 180° d'une petite quantité*, qui est $= \frac{S}{R^2}$; cette quantité se nomme Excès sphérique; on peut la calculer aisément; mais nous allons voir que ce calcul n'est pas nécessaire.

Donc aussi *il existe toujours un triangle rectiligne qui a les mêmes côtés qu'un triangle sphérique très peu courbe, et les angles de ce dernier sont plus grands, chacun que son correspondant, du tiers de l'excès sphérique.* Ainsi, après avoir mesuré et réduit à l'horizon les trois angles d'un des triangles géodésiques, la somme différera de 180°, non-seulement à cause de l'excès sphé-

rique, mais aussi à raison des petites erreurs d'observation. Ce qu'on peut faire de plus exact, en ce qui concerne celles-ci, c'est de les répartir par portions égales sur les trois angles du triangle; quant à l'excès sphérique, il faudrait aussi en retrancher le tiers de chaque angle pour réduire le triangle à être rectiligne; donc on remplira ces deux conditions, en retranchant de chaque angle du triangle réduit à l'horizon, le tiers de l'excès de leur somme sur 180°, et on aura les angles du triangle rectiligne, formé des mêmes côtés que celui-ci. Dans cet état, on résoudra ce triangle, dont un côté est connu; la proposition que les *sinus des angles sont proportionnels aux côtés opposés* donnera les deux côtés inconnus, qui sont aussi ceux du triangle courbe dont il s'agit.

Cette belle théorie, due à M. Legendre, est généralement préférée à plusieurs autres qui conduisent aussi aux résultats cherchés, mais qui sont moins simples et moins commodes à appliquer.

Figure de la terre. En considérant la terre comme sphérique, les résultats des calculs ne s'accordent que de loin avec les faits observés. La forme la plus simple, après la sphère, est celle qu'on a essayée, présumant qu'elle pourrait satisfaire aux conditions données par l'expérience: on a donc supposé que *la terre est un sphéroïde engendré par la révolution d'une ellipse autour de son petit axe, qui est celui des pôles; le grand axe, par sa rotation, engendre l'équateur.* Pour reconnaître si en effet cette forme convient, on a exprimé par des formules tous les éléments de l'ellipsoïde de révolution, et on a examiné si les valeurs numériques qui en résultent concordent avec celles de l'observation. Voici ces formules, telles qu'on les trouve par les principes de la géométrie.

Nommons l la latitude d'un lieu quelconque de la terre, telle que la donnent les calculs astronomiques; A, le grand, B le petit axe de l'ellipse; e le rapport de l'excentricité

au demi-grand axe; $\frac{1}{p}$ l'aplatissement ou le rapport de la différence des axes au petit axe; N la normale; s un arc de méridien compté de l'équateur jusqu'au point dont la latitude est l; Q le quart du méridien du pôle à l'équateur; on trouve les formules suivantes :

Rayon d'un parallèle à l'équateur, $x' = \frac{A \cos l}{\sqrt{(1 - e^2 \sin^2 l)}}$

Normale, $N = \frac{A}{\sqrt{(1 - e^2 \sin^2 l)}}$, $x' = N \cos l$,

$$e^2 = \frac{A^2 - B^2}{A^2} = 1 - \frac{B^2}{A^2}, \quad \frac{1}{p} = \frac{A - B}{A} = 1 - \frac{B}{A}.$$

$$s = A(1 - e^2)(\alpha l - \tfrac{1}{2}\beta \sin 2l + \tfrac{1}{4}\gamma \sin 4l),$$

α, β, γ, sont ici des constantes fonctions de e^2. Toutes ces formules se tirent aisément de la considération des propriétés de l'ellipse; en prenant $l = 90^\circ$, s devient $= Q$, et on trouve

$$Q = \tfrac{1}{2}\pi A(1 - \tfrac{1}{4}e^2 - \tfrac{3}{64}e^4).$$

Lorsqu'on veut mesurer l'arc de méridien qui traverse une contrée, on étend un réseau de triangles géodésiques tout le long de cette ligne, et par les procédés ci-dessus exposés, on réduit ces triangles à l'horizon du niveau des mers, et on les résoud. Il est aisé de voir que l'arc de méridien, coupant les côtés, forme de nouveaux triangles dont on connaît tous les angles, et dont par suite on peut calculer les côtés, en sorte qu'on obtienne toutes les parties de l'arc dont il s'agit; il suffit pour cela de connaître l'angle que fait l'un des côtés avec la méridienne, ce qu'on nomme son *azimut;* cet angle s'obtient par des observations astronomiques. On obtient donc de cette manière la longueur de l'arc total de méridien compris entre des limites dont les latitudes sont connues astronomiquement.

Il est aisé, en faisant cette opération en divers lieux du globe terrestre, de trouver ainsi des valeurs de l'arc d'un degré de méridien pour chacune de ces contrées ; cet arc, compris entre les latitudes l et $l+1$, a une expression analytique facile à tirer de la valeur de s, et on obtient, en substituant, autant d'équations qui contiennent les inconnues A et e^2, qu'on en peut ensuite déduire. On pourra donc déterminer le rayon A de l'équateur et l'aplatissement p, puis le quart Q du méridien.

Telles sont les opérations qui ont été faites en France, au Pérou et en Laponie, pour les établissements du système métrique, dont nous rendrons compte au mot MESURES. Sans entrer ici dans des détails numériques, disons qu'on a trouvé $p = 309,65$, c'est-à-dire que l'aplatissement du globe terrestre est de $\frac{1}{310}$ à fort peu près, ce qui donne, pour les dimensions de cette ellipsoïde,

$$Q = 5\ 131\ 111 \text{ toises} = 10\ 000\ 725 \text{ mètres},$$
$$A = 3\ 271\ 848 \text{ toises} = 6\ 376\ 952 \text{ mètres},$$
$$B = 3\ 261\ 282 \text{ toises} = 6\ 356\ 356 \text{ mètres},$$
$$e^2 = 0,00644848 \qquad \log e^2 = \bar{3},8094572,$$
$$N = A + C \sin^2 l + D \sin^4 l,$$
$$s = El - F \sin 2l + G \sin 4l,$$
$$t = 111\ 119,1 - F' \cos(2l+1) + G' \cos 2(2l+1),$$

ici t désigne la longueur de l'arc d'un degré du méridien à la latitude dont l est le nombre de degrés ; en prenant le mètre pour unité, on trouve que

$$\log C = 4,3130397, \ \log D = 1,9975587,$$
$$\log E = 5,0457890, \ \log F = 4,1888779, \ \log G = 1,1906773,$$
$$\log F' = 2,7317632, \ \log G' = 0,0345265;$$

le degré moyen du méridien en France est

$$= 57020 \text{ toises} = 111134 \text{ mètres}.$$

Il a été reconnu, par la comparaison des résultats d'expériences, que l'on ne pouvait attribuer au globe terrestre la figure d'un ellipsoïde de révolution, que par

approximation; et que les irrégularités de la surface s'écartaient assez de cette figure pour qu'on dût, dans chaque localité, adopter un aplatissement différent. On substitue alors à la véritable forme de la terre, un ellipsoïde dont les dimensions s'accordent avec les données d'expérience qui conviennent à l'étendue qu'on envisage; mais lorsqu'on considère le globe entier, l'aplatissement $\frac{1}{310}$ paraît devoir être employé. Cependant cette constante peut être portée à $\frac{1}{305}$, ainsi que Burckhardt l'a trouvé par la théorie de la lune. Parmi les inégalités du mouvement de cet astre, il en est une qui dépend de la forme du globe terrestre; en observant ces inégalités, tant en longitude qu'en latitude, on peut en conclure la valeur de l'aplatissement terrestre qui s'accorde avec les résultats observés, et c'est ainsi que ce savant astronome a trouvé $p = 305$ à fort peu près. En adoptant cette valeur, il faudrait modifier un peu celles des constantes ci-dessus. En conservant la valeur de Q, on obtient

$$A = 3\,271\,928 \text{ toises} = 6\,377\,109 \text{ mètres},$$
$$B = 3\,261\,201 \text{ toises} = 6\,356\,199 \text{ mètres},$$

$$e^2 = 0{,}00654662 7, \qquad \log e^2 = \bar{3}{,}81601761,$$
$$\log C = 4{,}3196.14, \quad \log D = 2{,}0106902,$$
$$\log E = 5{,}0457890, \quad \log F = 4{,}1953798, \quad \log G = 1{,}2037981$$
$$\log F' = 2'7382446, \quad \log G' = 0{,}0455061,$$

Comme les oscillations du pendule dépendent non-seulement de l'attraction de la terre, mais aussi de sa rotation diurne, le nombre de ses vibrations accomplies, dans un temps donné, peut servir à faire connaître la forme du globe terrestre (*voyez* PENDULE). Des expériences réitérées, faites avec le plus grand soin en divers lieux du globe, par MM. Biot, Kater, Borda, les cap. Frécynet, Sabine, Duperrai, etc., viennent à l'appui des considérations précédentes, et l'on peut regarder, comme un fait démontré par ce concours de preuves, que la terre ne diffère qu'accidentellement d'un ellip-

soïde de révolution, comme si la surface avait éprouvé, çà et là, de petits changements. Le pendule donne $\frac{1}{280}$, $\frac{1}{290}$, $\frac{1}{308}$ d'aplatissement, selon les localités; mais on voit que ces résultats diffèrent peu de ceux que nous avons adoptés précédemment, et même que les erreurs d'observations peuvent avoir en partie produit ces différences.

Il nous resterait à avoir égard aux élévations des montagnes qui forment les grands accidents de notre globe; mais les plus considérables, n'excédant pas deux lieues de hauteur verticale, ne peuvent être considérées que comme des éminences rares et de peu d'importance, qui troublent, il est vrai, la forme générale de l'ellipsoïde, mais ne s'y trouvent que comme les rides de la peau d'une orange, tant elles sont petites, comparées au rayon terrestre. L'évaluation de ces hauteurs fera le sujet de nos remarques à l'article NIVELLEMENT.

Nous n'avons traité dans cet article que la partie de la géodésie qui n'exige pas les observations astronomiques d'azimuth, de longitudes et latitudes, et qui doivent être examinées à part. Une science aussi vaste ne peut être exposée que par aperçu dans notre dictionnaire, et nous nous contenterons de renvoyer, pour des détails plus étendus, aux traités spéciaux, savoir:

Base du système métrique, par Delambre, 3 vol. in-4°., outre un 4°. par MM. Biot et Arago. *La mesure de l'arc du méridien*, par Delambre; la *Géodésie* de M. Puissant, 2 vol. in-4°., et quelques mémoires séparés. On consultera aussi les *Mémoires* de M. Le Gendre, parmi ceux de l'Académie des sciences; la *Mécanique céleste* de Laplace; divers volumes de la connaissance des temps; le deuxième volume du *Mouvement apparent des corps célestes*, par Dionis du Séjour, etc.

F...R.

GÉOGRAPHIE. Cette science, dont le nom formé des mots γεα terre et γραφω j'écris, indique l'objet qui est la description de la terre, de ses productions, de ses habitans, n'est qu'une division de la cosmographie. Celle-ci décrit l'ensemble du monde visible, dont le globe terrestre n'est qu'une bien petite partie.

La géographie considère le globe, ou relativement à ses rapports avec le reste du système du monde, à sa figure, à sa surface et à ses diverses dimensions, ou relativement aux phénomènes de l'air et aux météores; aux inégalités de sa surface et aux substances qui la composent, aux eaux qui en couvrent une partie et en sillonnent l'autre, aux végétaux qui y croissent, aux animaux et à l'homme qui y vivent; enfin, ou relativement aux divisions et subdivisions que les hommes y ont établies, et à l'état des habitants des divers pays. Ces trois manières d'envisager la terre ont été désignées par les noms de géographie astronomique et mathématique, géographie physique, géographie politique et civile.

La géographie décrit la terre en général; ses subdivisions sont : la chorographie, qui décrit une contrée; la topographie, un lieu particulier ou le territoire d'une ville; l'hydrographie, les mers, les lacs, les rivières.

Afin de rendre plus facile l'étude de la géographie, les hommes ont représenté la terre et ses parties par des globes et sur des cartes plates. Celles-ci sont d'une invention très ancienne, car on croit en trouver une indication dans le livre de Josué (XVIII, v. 8 et 9). Elles ont suivi les progrès de la science. Il ne peut entrer dans le plan de cet article, de présenter les diverses théories qui président à la construction des cartes et à l'art de les tracer.

On divise quelquefois la géographie en ancienne, du moyen âge et moderne; mais il y a, dans cette division, quelque chose de vague et d'inexact. En effet, l'étendue et les limites des pays ayant varié, et les peuples ayant acquis graduellement des connaissances sur la grandeur de la terre, la géographie ancienne et du moyen âge se subdivisent en celle de tel ou tel peuple, ou de telle et telle époque; l'une et l'autre offrent de grandes difficultés. La géographie moderne décrit la terre telle qu'elle est connue aujourd'hui.

Par la diversité des objets qu'elle embrasse, la géographie exige des connaissances variées chez l'homme qui s'en occupe. D'Anville a traité cet objet dans ses *Considérations générales sur l'étude et les connaissances que demande la composition des ouvrages de géographie.* Il convient d'ajouter à ce que dit ce docte et judicieux auteur, que quiconque veut écrire sur la géographie, doit avoir une notion suffisante des langues étrangères, afin de ne pas répéter deux fois des positions désignées par deux ou un plus grand nombre de noms, de ne pas prendre des noms communs pour des noms propres, et des indications de fermes, marais, ruines, etc.; pour des noms de villes ou villages; il est bon aussi de posséder quelque savoir en histoire naturelle, afin de ne pas faire nager des hippopotames dans la mer Glaciale, promener des ours indigènes dans les marais de la Batavie, faire croître spontanément des cactiers le long du désert d'Afrique, et de ne pas donner comme choses nouvelles, celles qui sont connues depuis longtemps.

Les livres de géographie, bien faits, offrent une lecture qui unit l'agrément à l'instruction; mais il en est bien peu qui présentent cet avantage. Il en est de très estimables d'ailleurs, qui, négligeant trop la géographie physique, se livrent à des détails statistiques qui deviennent fastidieux. Il n'est peut-être pas de science dans laquelle on ait écrit un si grand nombre de livres élémentaires; la plupart sont au-dessous du médiocre, et propres seulement à dégoûter de la science, les enfans auxquels ils sont destinés. Busching, dans le premier volume de sa *Géographie universelle*, et Lenglet du Fresnoy, dans son *Discours sur l'étude de la géographie*, présentent sur la composition des livres de géographie, des conseils excellents qui, malheureusement, ont été peu suivis.

L'objet de la géographie étant la description de la terre, il est évident que cette science n'a pu exister chez les premiers hommes réunis en peuplades éparses, unique-

ment occupées de pourvoir à leurs besoins : il en est de même chez les peuples sauvages et ignorants. Ce ne fut qu'à mesure que les hommes eurent des rapports avec leurs voisins qu'ils acquirent graduellement des idées sur l'étendue de la terre. D'abord ils se la figurèrent plate et de forme circulaire. Enfin, après de longues observations et des voyages lointains, on conçut qu'elle était de forme sphérique; on parvint à mesurer sa surface. Cependant on n'avait que des idées incomplètes et inexactes sur ses différentes parties. On ignorait l'existence de l'Amérique, et l'on s'imaginait que l'excès de la chaleur rendait quelques contrées absolument inhabitables; on faisait des suppositions moins déraisonnables sur les effets de l'excès du froid.

Homère, Hérodote, Strabon, Pomponius Méla, Tacite, Pausanias, Eratosthéne, Ptolémée, sont les auteurs anciens chez lesquels on peut suivre les progrès de la géographie, depuis les temps les plus reculés jusqu'à la fin de l'empire romain en occident.

A cette époque la migration des peuples, qui amena une foule de nations peu connues dans les pays où régnait l'instruction; ensuite l'invasion des Arabes, les Croisades, les conquêtes et les navigations des Normands, et divers voyages des Européens en Asie, agrandirent successivement le domaine de la géographie.

Ce ne fut cependant qu'après la découverte de l'Amérique, par Colomb (1492), celle du passage par mer aux Indes, par Vasco de Gama (1497), et le premier voyage autour du monde, par Magellan (1519-1521), que les esprits les plus rétifs furent convaincus que la terre était habitable partout où le froid n'ôtait pas à l'homme les moyens d'y vivre.

Mais on ne connaissait pas encore la véritable place de la terre dans le système du monde : on croyait qu'elle en occupait le centre. Enfin Copernic, en 1543, prouva que, de même que les autres planètes, elle tournait autour

du soleil. Cette vérité ne fut pas généralement admise, parceque des hommes superstitieux la regardaient comme contraire à l'Écriture sainte; et en 1632, Galilée fut condamné à la prison, par l'inquisition de Rome, pour avoir soutenu le système de Copernic.

Cependant des voyages nouveaux accroissaient constamment la connaissance du globe. Mendana (1567–1595), Quiros (1606), Abel Tasman (1643–1644), découvrirent une grande partie des îles qui couvrent le grand Océan, et ce dernier navigateur reconnut presque toutes les côtes de la nouvelle Hollande.

On avait cru pendant long-temps que quelques-unes des terres vues par Tasman et par d'autres marins, étaient des promontoires de la terre antarctique qui occupait toute la partie australe du globe. Les voyages de Cook, notamment le second (1772 à 1775), firent disparaître ce continent chimérique, et révélèrent l'existence de beaucoup d'îles inconnues. Le voyage de la Pérouse (1786 à 1788) rectifia les notions que l'on avait sur la partie orientale de l'Asie. Vancouver (1791 à 1795) rendit le même service pour la côte nord-ouest de l'Amérique. Des navigateurs russes avaient exploré la côte septentrionale de l'Asie; en 1728, Behring découvrit le détroit qui sépare cette partie du monde de l'Amérique; mais la côte qui termine ce dernier continent au nord, n'a encore été reconnue que dans une partie de sa longueur. Seulement Parry et Franklin ont démontré récemment, par leurs voyages, que le Groenland ne tenait pas au nouveau continent.

On ignore encore si ce pays, couvert de frimats éternels, se prolonge jusque sous le pôle boréal; on ne sait pas non plus si, dans l'Océan glacial antarctique, une terre s'étend jusqu'au pôle austral. On ne connaît peut-être pas toutes les îles du grand Océan; on ne possède pas de notions très précises sur quelques-unes.

Quoique l'Europe soit connue dans toutes ses parties,

cependant on peut désirer d'obtenir des détails plus satisfaisants sur quelques contrées. Quant à l'Asie centrale, à la presqu'île au-delà du Gange, à la Perse, à la Mésopotamie, à l'Asie mineure et au centre de l'Arabie, il nous reste encore beaucoup à apprendre. L'intérieur de l'Afrique nous est encore très peu connu; en Amérique, la partie boréale de ce continent, celle qui est située entre les monts Rocky et le grand Océan, l'intérieur de la presqu'île méridionale et la Patagonie, offrent aux voyageurs des espaces non encore parcourus. Enfin, la Nouvelle-Hollande est pour nous, à l'exception de ses rivages et de quelques points peu éloignés des côtes, une terre mystérieuse. E...s.

GÉOLOGIE. (*Histoire naturelle.*) Lorsque cette science fut inscrite pour la première fois sur le tableau des connaissances humaines, l'étymologie de son nom (γη et λογος) dut faire croire à ceux qui étaient étrangers aux questions dont elle s'occupe, qu'elle n'était que l'art de discourir sur les révolutions physiques de la terre. Dès lors elle ne fut, pour quelques esprits sévères, qu'une science d'hypothèses et de systèmes ingénieux, qui n'avait pour but que de perpétuer ces vaines théories par lesquelles certains savants prétendaient expliquer une foule de faits qu'on avait à peine observés. Un Allemand, Werner, qui répandit par ses vastes connaissances tant de célébrité sur l'école des mines de Freyberg, convaincu que l'étude des divers dépôts qui forment l'écorce de la terre pouvait être d'un grand secours dans les recherches auxquelles se livre le mineur, donna à cette étude le nom de *Géognosie*, c'est-à-dire *connaissance de la terre*, (γη et γνωσις.) La *géognosie* ne se fondant que sur l'étude des roches, devint une science positive basée sur l'observation. Cette dénomination a prévalu en Allemagne; mais Werner lui-même, ayant reconnu que la géognosie, la géographie et l'hydrographie n'étaient que des dépendances de la géologie, se serait mépris sur le but de cette

science qu'il semblait assimiler à la géographie physique. Nous devons donc, pour éviter toute confusion dans les idées, indiquer la circonscription des limites de la géologie : cette science comprend la géognosie, proprement dite, et la minéralogie, puisqu'elle s'occupe des roches, et que celles-ci sont composées de minéraux; elle entre aussi dans le domaine de la zoologie et même de la botanique, lorsqu'elle applique à l'histoire de la terre la connaissance des corps organisés fossiles; elle emprunte même quelquefois des secours à la géographie, lorsque, d'après la forme des vallées, des chaînes de montagnes où de collines, elle en explique la formation. On voit, d'après cet exposé, combien cette science est vaste, et que d'études elle demande à celui qui veut en saisir tous les détails.

La terre n'est qu'un atome dans l'ensemble de l'univers; cependant jamais l'homme ne possédera les connaissances nécessaires des parties qui constituent ce globe, pour remonter à leur origine. Les plus grandes profondeurs où il est descendu n'excèdent pas 300 à 400 mètres au-dessous du niveau de l'Océan; et si l'on compare cette profondeur au demi-diamètre de l'équateur, qui est de 1435 lieues de 2,280 toises ou à la quantité de 6,543,800 mètres, on verra que ce qu'il connait de cette planète équivaut sur un globe de 10 pieds de diamètre à $\frac{1}{24}$ de ligne, ou à l'épaisseur d'une simple feuille de papier. Veut-on maintenant savoir quelle hauteur auraient les montagnes exactement représentées sur notre globe de 10 pieds de diamètre? Le Mont-Blanc, dont l'élévation est de 4,800 mètres, aurait $\frac{1}{2}$ ligne; le Chimborasso, élevé de 6,500 mètres, aurait $\frac{2}{3}$ de ligne; enfin le colosse de l'Hymalaya, évalué à 8,400 mètres, n'aurait que $\frac{5}{6}$ de ligne. Que l'homme s'en tienne donc à l'étude de cette pellicule; c'est pour la faiblesse de ses organes un assez vaste champ d'observations.

De l'état primitif de la croûte terrestre. C'est une ques-

tion difficile à résoudre que celle qui se rapporte à l'état de la terre avant l'époque où les êtres organisés purent y naître et se reproduire. On a fait beaucoup de conjectures à ce sujet avant qu'on eût suffisamment étudié les dépôts qui constituent son enveloppe. Les premiers qui s'occupèrent de ces recherches renouvelèrent quelques-uns des systèmes de l'antiquité en attribuant l'origine de tout à l'eau; d'autres, au contraire, ne virent dans les plus grandes chaînes de montagnes que des traces d'ignition. De là les deux armées de *Neptunistes* et de *Vulcanistes*. Cependant lorsqu'on eut bien comparé et divisé, on commença à s'entendre. Aujourd'hui, la crainte des systèmes a rendu tellement circonspect, qu'on n'ose point affirmer que les *granites*, les *gneiss*, les *micaschistes*, et toutes les roches (*Voyez* ce mot), que les géologues de l'école de Werner sont convenus d'appeler *primitives*, ne doivent point leur structure à l'action d'un feu qui ravagea notre planète. Mais on est bien d'accord sur un autre fait important : c'est qu'à l'exception des roches reconnues pour volcaniques, tous les autres dépôts sont dus à l'action d'un liquide qui probablement était semblable à celui qui occupe maintenant les trois quarts de la surface de la terre.

Pour expliquer la formation des grandes chaînes de montagnes et des vallées qui les sillonnent, on a eu recours aussi a bien des hypothèses. Les uns ont voulu qu'elles aient été formées par *affaissement*, c'est-à-dire par des ruptures qui se seraient faites au-dessus des excavations que l'incandescence probable de notre planète aurait produites; les autres, au contraire, ont pensé que le feu qui semble avoir formé ou modifié les roches *primitives*, avait fait naître des espèces de boursouflures qui ne sont autres que nos hautes montagnes, c'est-à-dire que celles-ci s'étaient faites par *soulèvement*. Il est certain que les inégalités qui se forment à la surface extérieure d'une bouteille ou d'un globe que soufle le verrier sont,

à proportion, plus saillantes que nos montagnes, et que leur formation pourrait presque expliquer la formation de celles-ci. Quant aux vallées, elles peuvent être dues, non-seulement à l'effet du soulèvement dont nous parlons, mais encore à l'action continuelle de l'atmosphère et des eaux. Toutes les personnes qui ont examiné les hautes chaînes de montagnes ou qui habitent leur voisinage, ont pu remarquer que, chaque année, à la fonte des neiges, les rochers se dégradent. Les eaux minent sans cesse et finissent par fendre les rochers les plus durs. Reportons-nous à l'époque la plus reculée : si une cime fendue par les sources, éprouve en s'affaissant un simple écartement, il s'y formera à la longue un ravin qui, élargi par la dégradation des deux murs latéraux, et creusé par les eaux qui le parcoureront, formeront enfin une vallée. Telle est généralement l'origine de celles que l'on remarque dans les chaînes les plus élevées.

Ajoutons à ces faits qui se continuent encore presque sous nos yeux, que les débris de roches entraînés par les eaux, remués sans cesse par elles, donnent lieu à ces agrégations qui, entraînées au bas des pentes des montagnes, y forment ces dépôts connus en géologie sous les noms de *Psammites*, d'*Arkoses*, etc. (*Voy.* Roches.) On pourra se faire une idée de la manière dont les premières montagnes, les premières vallées et les premières roches composées de débris de minéraux, ont pu se former.

De l'Océan primitif et de ses dépôts. Dans l'esquisse que nous venons de tracer, la nature se montre, en quelque sorte stérile : les premières sommités présentent l'image de l'aride dont parle la Genèse. On peut présumer que quelques végétaux, semblables à ceux qui croissent sur les roches les plus dures, couvraient les cimes des premières montagnes ; mais rien ne peut en offrir la preuve, puisque les granites et les autres roches anciennes qui servent de point d'appui aux dépôts qui leur succèdent, ne renferment aucuns restes de corps organisés. Cependant notre

planète, baissée de température, voyait son atmosphère diminuer de hauteur et les mers augmenter, c'est ce qu'il est facile de concevoir : la chaleur diminuant condensait les vapeurs.

La mer, en atteignant des sommités considérables, contribua encore à dégrader les montagnes dont quelques pointes s'élevaient comme des îles au-dessus de son niveau. La formation des roches schisteuses et celle de *sédiment inférieur*, remontent à cette époque. Elles renferment les plus anciens animaux marins et les restes des premières plantes qui croissaient sur ces bords. (*Voy.* Fossiles.) Mais les courants qui balayaient sans doute avec plus de force qu'aujourd'hui le fond de cette mer, y formaient des vallées et déposaient sur les pentes des montagnes ces roches si variées où l'on trouve encore tant de débris organiques. Telle est l'origine de quelques-uns des bassins à sec que nous remarquons à la surface de la terre. Mais dans ce long règne de l'Océan, on remarque plusieurs époques : les feux souterrains agissaient au sein des eaux; des roches semblables à des granites et à d'autres qui ont reçu le nom de porphyres, se répandaient sur les roches schisteuses et donnaient naissance à de nouvelles montagnes; les plus anciens calcaires leur succèdent; des grès et d'autres roches quartzeuses se forment ensuite. La température du globe paraît avoir alors éprouvé des changements; de nouvelles roches de sédiment se représentent; mais les débris organiques qu'elles renferment diffèrent des premiers; l'Océan s'est abaissé; quelques plateaux s'étendent au-dessus de sa surface; de nombreux végétaux y croissent, y meurent et s'y succèdent; les cours d'eaux portent leurs tributs aux mers; les débris de roches agglutinés ou roulés avant leur réunion, forment des brèches et des poudingues; les dépôts houillers se forment; des grès et des roches calcaires les recouvrent; enfin la craie succède à ces dépôts. Dans cette période, des soulèvements et des affaissements, produits sans doute par les feux sou-

terrains, ont laissé des traces incontestables de leur puissance : toutes ces couches formées au sein des mers, sont inclinées ainsi que les roches sur lesquelles elles s'appuient jusqu'au granite, qui partout est resté en place, mais encore quelques masses granitiques ont même été soulevées de manière à faire croire dans cette période l'apparition d'un nouveau granite.

Les soulèvements et les affaissements dont nous parlons, formèrent nécessairement de nouveaux bassins qui devaient avoir plus tard une grande influence sur l'action des cours d'eaux et sur les phénomènes qui se succédèrent.

Des retours périodiques de l'Océan. — Jusqu'à la fin de la période que nous venons de suivre, l'Océan paraît avoir été stationnaire sur la surface du globe; mais soit que quelques phénomènes inconnus se soient passés dans son sein, soit que des abîmes se soient ouverts au fond des mers, ou soit que les animaux qui y vivaient aient suffi pour produire une énorme quantité de cette matière calcaire que leurs corps sécrètent, il est certain que l'Océan s'est abaissé au point que des espaces assez considérables se sont trouvés à sec. La preuve en est dans ces dépôts d'argiles plastiques qui succèdent à la craie et qui forment la première série des terrains de *sédiment supérieur :* cette argile renferme des débris de végétaux et de mollusques d'eau douce. Mais le sol qu'habitaient ces plantes, les lacs ou les rivières dans lesquels vivaient ces mollusques, disparurent sous les eaux de l'Océan qui revint et séjourna dans les mêmes parages pendant un laps de temps si long, que ces bancs de pierre à bâtir, que l'on exploite dans le bassin de Paris, à douze ou quinze lieues à la ronde, s'y déposèrent et s'y consolidèrent. Ce fait ne s'observe pas seulement dans nos environs : il se représente sur d'autres points de la France, en Italie, en Allemagne, dans les Pays-Bas, enfin au nord et au midi de l'Amérique.

Cependant les mers s'abaissent encore, les Méditerranées deviennent des Caspiennes, et celles-ci réduites à la longue à un volume d'eau peu considérable, alimentées par les ruisseaux, les rivières et les pluies, perdent peu à peu leur salure; leurs eaux deviennent douces et nourrissent, au lieu de mollusques marins, des animaux lacustres et fluviatiles, dont on retrouve encore les dépouilles dans nos calcaires marneux et dans nos gypses. Les débris de quelques quadrupèdes que l'on y trouve aussi prouvent que les bords de ces lacs étaient habités; que ces êtres venaient s'y abreuver, et qu'ils ont laissé en mourant, leurs dépouilles sur leurs bords, ou que les rivières qui se réunissaient à ces lacs y entraînaient leurs cadavres. On ne connaît aucun fait qui prouve l'existence antérieure de quadrupèdes plus anciens; tout porte à croire qu'ils sont les premiers. (*Voyez* Fossiles.)

Une cause inconnue, aussi difficile à apprécier que celle qui fit revenir l'Océan à la place qu'il avait abandonnée, le sollicite à y revenir une seconde fois. Sur le dépôt lacustre que nous venons de signaler, on voit s'élever des marnes marines coquillières, des bancs d'huîtres différentes de celles qui vivent au fond de nos mers, et des bancs de sable de quarante à soixante pieds d'épaisseur. Depuis le bas de Meudon jusqu'au sommet de Montmartre, on peut suivre, en passant par Auteuil, les différents dépôts qui attestent ces retours périodiques des eaux marines.

De la formation des dernières vallées. — L'Océan en se retirant rompit sans doute bien des digues, bien des chaînes de collines: ainsi la côte de Belleville, celles de Montmartre, du Mont-Valérien, d'Argenteuil, de Sannois et de Montmorency ne formaient probablement qu'une chaîne; mais des vallées étaient nécessaires à l'écoulement des eaux douces; elles durent se former; car dans l'ordre physique comme dans l'ordre moral, toute nécessité produit un résultat. Les plateaux élevés que n'avaient

point atteints les eaux de la mer, à leur premier retour, avaient conservé les lacs. Ces lacs restés sans écoulements se comblèrent, leurs parois se rompirent et les éruptions que leurs eaux produisirent creusèrent de nouvelles vallées, de nouveaux bassins jusqu'au lit de l'Océan; c'est ce que prouvent, par exemple, les attérissements ou amas de cailloux roulés qui forment toute la plaine de Boulogne, et que nous avons suivis depuis la petite rivière de l'Orge jusqu'à Rosny. En effet, ces dépôts sont composés des débris de toutes les roches, qui les ont précédés, telles que les granites, les pierres calcaires anciennes, la craie, les silex qui y sont renfermés, la pierre à bâtir, le gypse, le grès que l'on remarque dans les sables déposés par le dernier séjour des mers, et enfin les silex superposés à ces sables.

Mais les eaux sorties des premiers lacs s'arrêtèrent bientôt dès qu'elles rencontrèrent quelques obstacles. Leurs séjours sur les plateaux moins élevés que ceux qu'elles avaient abandonnés, y formèrent des lacs en quelque sorte secondaires, au milieu desquels vécurent des plantes et des mollusques voisins de ceux qui vivent encore dans nos étangs. Les premières eaux entraînées de quelques contrées volcaniques, comme, par exemple, de l'Auvergne, où les sources thermales fort abondantes contiennent de la silice et du carbonate de chaux, vinrent se déposer sur nos plateaux moins élevés, et y formèrent ces silex remplis de végétaux et de coquilles si communs sur toutes les sommités des environs de Paris, où ils recouvrent les sables marins. On peut les observer sur les plateaux de Belleville, de Montmorency, et sur les hauteurs des environs de Versailles, etc.

C'est lorsque ces eaux quittèrent nos plateaux, que continuèrent à se former les attérissements qui remplissent plusieurs vallées.

Enfin le dernier écoulement de ce qui restait de ces eaux sur nos plateaux, où elles formaient une argile

rougeâtre que l'on trouve presque partout, entraîna cette même argile dans les vallées et dans les lieux bas. Cette argile est généralement ce que l'on nomme terre végétale, parcequ'en effet elle est aujourd'hui cultivée par l'homme. Elle est moins abondante sur les plateaux que dans les vallées resserrées.

Principes généraux. Nous venons de retracer en peu de mots l'explication des principaux faits géologiques : nous devons dire comment la science est arrivée à ces résultats, et sur quoi est fondée leur exactitude. Lorsque l'esprit d'examen et d'analyse s'introduisit dans l'étude, qui avait pour but la connaissance de la terre, on aperçut un certain ordre dans la disposition des différents dépôts auxquels on donna le nom de *roches* (*voyez* ce mot); mais on observa que des dépôts semblables se montraient, à différentes hauteurs, en contact avec d'autres tout à fait distincts. Un examen plus approfondi prouva que ces apparitions de dépôts ou de roches semblables étaient des *formations* qu'il ne fallait point confondre. Ainsi, par exemple, on vit des *granites*, tantôt servant de bases à d'autres dépôts, tantôt superposés à d'autres roches : on en conclut qu'il y avait des granites de diverses époques; on aperçut la même disposition dans différentes roches; on s'attacha à l'étudier, relativement à chacune d'elles; on fit, sous le nom de *terrain*, des groupes de différentes formations. Ainsi, plusieurs *formations granitiques* constituèrent le terrain le plus *ancien* ou le terrain *primitif*. Cette division apporta une certaine méthode dans la science; mais, bientôt, chaque auteur donna une acception différente aux mots *formations* et *terrains*, et peu à peu on les confondit au point d'appeler *terrain* ce qu'on désignait d'abord par *formation*. Alors il y eut, par exemple, des terrains *granitiques* qui constituèrent, en partie, la formation *primitive*. Toutefois, comme on s'entendait, cette manière de s'exprimer devint indifférente : la science avançait toujours.

Werner avait remarqué qu'au-dessous des plus anciens granites on ne trouvait point d'autres roches; le granite fut considéré comme le type des terrains *primitifs* ou des terrains à *filons*, car les mineurs allemands avaient observé que ces terrains étaient les plus riches en filons métalliques. Les dépôts qui s'appuyaient sur ces anciennes roches étaient disposés par *couches;* ils renfermaient des débris organiques : on les appela terrains *secondaires* ou *terrains à couches.* Mais après que ces divisions eurent été adoptées, les mineurs du Hartz observèrent des dépôts qui n'appartenaient à aucune de ces deux espèces de terrains ; ils étaient formés de débris de roches préexistantes et de grès, et renfermaient des restes de végétaux fossiles, des mollusques de l'ordre des zoophytes et quelques coquilles. Ils paraissaient plus anciens que les terrains secondaires : on reconnut qu'ils les avaient précédés; on leur donna la dénomination de terrains *intermédiaires* ou de *transition.* Après les terrains secondaires, on reconnut, par l'étude des coquilles fossiles, divers dépôts moins anciens, auxquels on donna le nom de terrains *tertiaires.* Il y eut alors trois époques de terrains bien distinctes, dont la dénomination est devenue classique.

Cependant, cette nomenclature des formations a été regardée comme vicieuse, par plusieurs esprits judicieux. En effet, la qualification de *primitive,* donnée à la formation granitique, entraînait une idée que l'on pouvait regarder comme entachée de fausseté, puisqu'on devait en conclure que le *granite* est la plus ancienne substance de notre globe; ce qui serait une idée par trop hardie. La matière qui compose son centre mériterait seule de porter ce nom. Mais l'homme ne pourra jamais le connaître : l'insecte qui percerait le globe de dix pieds de diamètre, dont nous avons parlé, et qui arrivant au-dessous de la feuille de papier, croirait être à la base de l'enveloppe primitive, n'en aurait-il pas une opinion bien

fausse? Pénétré de cette grande vérité, nous ne considérons l'écorce connue de la terre, que comme son épiderme, et nous en divisons les couches en deux grandes séries: celles des terrains *prozoïques* ou *antérieurs aux êtres organisés*, et celle des terrains *métazoïques* ou *postérieurs aux être organisés*. *Voyez* Roches et Terrains.

Un fait bien important en géologie, c'est que les différents dépôts qui appartiennent à la même époque ont été reconnus identiques, partout où les géologistes ont pu porter leurs investigations; ainsi, l'Europe, l'Asie, l'Afrique, l'Amérique et l'Océanie ont offert des granites, des grès, des schistes et des roches calcaires semblables; ainsi, l'extrémité méridionale du Brésil, comme les environs de New-Yorck, aux États-Unis, ont offert des dépôts analogues par leur époque comme par les corps organisés qu'ils renferment, à ceux des environs de Paris. Il fallait donc, lorsque ces terrains se formaient, que la température fût la même à des latitudes si différentes, pour que les mêmes mollusques y pussent vivre.

Des gîtes de minerais. Nous venons de dire comment l'étude des roches métalliques avait donné, en Allemagne, une telle impulsion à l'étude de la géologie, que c'était à l'école allemande que cette science devait les premiers pas assurés qu'elle a faits dans une route aplanie, et pour ainsi dire jalonnée. Les *minerais* que l'homme retire de ce qu'il appelle le sein de la terre, y présentent diverses dispositions : ils forment des amas, des couches ou des filons. Les *amas* sont, ainsi que l'indique ce nom, des masses de métal plus ou moins volumineuses, épaisses et peu étendues; les *couches* sont des amas occupant, sur une épaisseur peu considérable, une surface et surtout une longueur importantes ; les *filons* sont de grandes veines métalliques qui remplissent les fentes d'une roche. Les diverses dispositions de ces amas métalliques ont été le sujet de différentes hypothèses, qui se rattachent aux grandes causes de perturbations qui ont agité notre pla-

nète. Werner est celui qui a montré le plus de sagacité dans une explication aussi difficile. Selon ce célèbre minéralogiste, ces amas ont rempli des vides et des fentes qui se sont faits après la consolidation des roches. Ils y ont été déposés par le haut. Les affaissements et les soulèvements qu'a éprouvés l'enveloppe de la terre, ont été si forts, sur certains points, que les dépôts métalliques qui s'étaient formés dans des creux à sa surface, se sont trouvés entièrement recouverts, de manière à n'être que des cavités fermées, dans lesquelles on trouve les minerais disposés en *amas*; les *couches* sont le résultat d'affaissements semblables qui ont recouvert des amas moins épais, mais plus étendus; les *filons* sont des fentes ou des crevasses remplies de la même manière. Cette explication satisfait à un plus grand nombre de difficultés que celle que l'on a cherché à en donner, en prétendant que les dépôts métalliques étaient le résultat de la sublimation des matières en fusion renfermées dans le sein de la terre, car ces dépôts ne se dirigent point vers le centre du globe.

Des mines. Ce que nous venons de dire des terrains et des gîtes de minerais, suffit pour faire comprendre que c'est principalement dans les dépôts antérieurs aux êtres organisés que l'on trouve des amas, des couches et des filons métalliques. Les soulèvements et les affaissements ont été si considérables, qu'il faut souvent descendre à de grandes profondeurs pour en recueillir les richesses. Les observations qu'on a faites dans ces profondeurs, ont donné lieu à des conjectures et à des calculs très importants sur la température probable du centre de la terre, ou, au moins, des couches les plus profondes, dans lesquelles on peut s'enfoncer par la pensée. D'après les expériences faites dans différentes mines de l'Europe, on pourrait dresser un tableau fort étendu de l'augmentation de température, en raison de la profon-

deur. Nous allons en citer seulement quelques exemples :

Aux environs de Freyberg. . .	à 73 mèt. de profond.	9 degrés.
Id.	à 100.	10.
Id.	à 120.	11.
Id.	à 160.	12 $\frac{5}{8}$.
Id.	à 170.	12.
Id.	à 200.	14.
Id.	à 270.	15.
Id.	à 300.	16.
Id.	à 330.	17.
Id.	à 380.	18 $\frac{7}{10}$.
Dans les mines de Cornouailles	à 200.	18.
Id.	à 250.	22.
Id.	à 300.	24.
Id.	à 366.	26.

Il résulte du terme moyen de ces exemples fondés sur les expériences le mieux constatées, que la température au-dessous de la surface de la terre augmente de plus de 1 degré par 50 mètres. Il est facile d'évaluer, en supposant une progression continue, à quelle excessive chaleur doit être exposé le centre de la terre. A une lieue au-dessous de la surface de l'océan, la température serait égale à celle de l'eau bouillante [1].

De l'utilité de la géologie. Nous venons de donner une idée des principaux faits qui forment la base de la géologie; mais ces faits ne sont point de nature à frapper tou les hommes par leur utilité. Le plus grand nombre, ren fermé dans une sphère étroite, n'apprécient une scienc que d'après les avantages matériels qu'ils en peuvent retirer; aussi n'est-il pas rare de voir, dans la société, des

[1] Dans un *essai sur la température de l'intérieur de la terre,* M. Cordier, par suite de différentes expériences, prouve qu'à la même profondeur, la température varie selon les pays; sous Paris elle serait de 0,1 degré par 28 mètres, et d'après le terme moyen qu'offrent certaines contrées, de 1 degré par 25 mètres.

hommes qui ne sont cependant point dépourvus d'esprit et d'instruction, traiter, avec une sorte de mépris, les sciences dont ils ne possèdent point les éléments, et les regarder comme futiles ou comme inutiles, parcequ'ils ne saisissent pas l'enchaînement que forment entre elles toutes les connaissances humaines. Essayons donc de faire voir l'utilité incontestable de l'étude de la croûte du globe. Et d'abord, on a pu voir, dans cet article, que le célèbre Werner avait su tirer un grand parti de cette étude : entre ses mains, elle ne fut d'abord que le besoin de connaître les roches qui constituent les montagnes, afin de trouver dans leur disposition et leur nature, des indices certains de la présence des métaux. Sous le rapport de l'exploitation des mines, la géologie peut donc être considérée comme une des sciences les plus importantes. Susceptible d'être appliquée à l'agriculture par les notions qu'elle fournit sur les terres propres aux différents genres de culture; sur les substances minérales employées pour les diviser lorsqu'elles sont trop fortes, ou les amender lorsqu'elles sont trop froides; sur les moyens de reconnaître si tel ou tel terrain doit renfermer des sables, des marnes ou des glaises utilisés dans plusieurs circonstances; elle rentre, sous ce second point de vue, dans la classe des connaissances utiles. N'a-t-elle pas rendu d'importants services aux arts et à l'industrie, lorsqu'elle a fait découvrir, dans nos montagnes granitiques, cette terre argileuse, ce *feldspath* décomposé (*voyez* ROCHES), substance première employée dans la fabrication de la porcelaine, et que pendant long-temps nous avons fait venir à grands frais de la Chine? N'a-t-elle point indiqué à la sculpture et à l'architecture, les richesses que notre France possède en marbre de diverses espèces qui peuvent rivaliser avec les plus beaux marbres étrangers? Enfin ne doit-on pas la classer aussi parmi les connaissances humaines les plus dignes de fixer l'attention, depuis que les lumières qu'elle a jetées sur la structure de

notre planète sont venues rectifier les préjugés de l'ignorance, et remplacer, par des idées positives fondées sur des faits, les explications *théogoniques* ou métaphysiques que jusqu'ici l'homme avait été réduit à adopter relativement à la nature, au mode de formation et aux révolutions du globe qu'il habite?

Des causes qui ont présidé à la structure de notre planète. Nous avons dit que l'examen plus ou moins réfléchi des divers dépôts qui forment la croûte de la terre, avait fait naître les systèmes les plus hasardés, souvent même les plus contradictoires sur l'explication de tous les phénomènes qu'ils retracent. Nous n'essayerons point d'en donner l'analyse; ces idées sont heureusement passées de mode: elles ont fait faire peu de progrès à la science. Cependant quelques-uns de ces systèmes, soit par la hardiesse des vues, soit par la célébrité de ceux qui les ont conçus, méritent que nous en donnions une légère idée. Plusieurs se rattachent d'ailleurs à la théorie de l'univers même.

Buffon a supposé que le soleil, heurté par une comète, avait lancé dans l'espace, des masses de matières en fusion, qui avaient formé la terre et les planètes de notre système; que la terre avait pris la forme d'un sphéroïde en tournant sur son axe autour de l'astre auquel elle avait appartenu; que son refroidissement avait condensé son atmosphère et donné naissance au liquide qui couvre sa surface; que les mers, par leur mouvement, avaient délayé les roches vitrifiées qu'elles couvrent, et, par ce moyen, avaient formé diverses roches et la plupart des vallées; que la terre suffisamment refroidie après une longue série de siècles, s'était couverte de plantes et d'animaux. Son centre, qui conserve une température fort élevée, produit encore les volcans.

Werner a prétendu que toutes les substances minérales avaient été dissoutes dans un liquide qui s'était élevé au dessus des sommets des plus hautes montagnes, et

qu'il avait graduellement baissé en changeant sensiblement de nature, en sorte que tous les dépôts depuis les plus anciens qui formèrent les plus hautes sommités jusqu'aux plus modernes qui constituent les terrains de sédiment, se sont succédés sans le secours du feu; qu'une première époque de calme a favorisé le développement des premiers êtres; mais qu'ensuite, à deux époques distinctes, le niveau des mers s'est élevé et a reproduit deux dépôts cristallins qui ont recouvert les plus anciens dépôts.

Breislak, s'étayant des lumières de la nouvelle chimie et des faits qui prouvent que certaines roches antérieures à nos volcans ont été formées ou modifiées par le feu, pense que la terre a subi successivement l'action du feu et celle de l'eau; que soumis d'abord à un état de fluidité ignée, le calorique uni à différentes substances, a formé les gaz; que l'hydrogène et l'oxygène unis par l'action très intense de la matière électrique, ont produit l'eau qui forma l'atmosphère; que l'eau condensée et précipitée à la surface de la terre refroidie, fut d'abord douée d'une chaleur qui favorisa le développement d'une foule d'animaux aquatiques, et que les substances gazeuses qui se dégageaient du centre, soulevèrent les couches déjà formées, et produisirent l'inclinaison de la plupart des dépôts anciens.

La Place, remontant à des phénomènes d'un ordre supérieur, fut conduit à cette idée hardie, que, dans l'origine, le soleil, doué d'une chaleur excessive, étendait son atmosphère au-delà des orbes planétaires; qu'en se refroidissant, cet astre abandonna, dans le plan de son équateur, des zones de vapeurs qui formèrent des anneaux liquides ou solides autour d'un noyau central, comme celui de Saturne, ou des planètes comme la nôtre, et que les satellites ont été formés par l'atmosphère de leurs planètes; qu'ainsi, la lune serait le produit de celle de la terre.

Herschell a émis une opinion différente, quoique analogue sous certains rapports : il pense que tous les corps planétaires ont été formés par une matière fluide; qu'elle passe d'abord à l'état de nébuleuse, puis, qu'elle devient comète, étoile et planète.

Telles sont les hypothèses qu'ont imaginées quelques-uns des esprits modernes qui, avides d'explications, ont tenté de déchirer le voile de la nature.

Des continents actuels. Plusieurs savants ont cherché à prouver que l'homme existait alors que se formaient les dernières couches du globe. Ainsi, M. Cuvier[1], pense que pendant que des animaux, aujourd'hui inconnus, se multipliaient sur nos continents, d'autres contrées peu étendues, qui ont disparu depuis, étaient, peut-être, habitées par la race humaine. Cette opinion pourrait être soutenue, mais elle offrirait une foule de difficultés pour expliquer le séjour, le départ et les retours successifs de l'Océan sur d'immenses contrées, sans que toute la terre ait été couverte par les eaux; conséquemment, sans que l'homme ait été entièrement détruit. Une autre difficulté serait d'expliquer comment, sur une contrée peu étendue, auraient pu s'accumuler les types des races si différentes qui composent le genre humain. Et d'ailleurs, si l'on faisait remonter l'homme à la première époque du séjour des mers, ce serait lui donner une antiquité beaucoup plus grande que celle que lui attribue M. Cuvier. Il prétend que l'un des résultats de la saine géologie, est la preuve de la nouveauté de l'établissement de nos sociétés modernes. Malgré le respect que nous portons aux talents d'un savant aussi distingué, il nous semble que l'impossibilité d'assigner une date aux dernières révolutions qui ont mis à découvert nos continents, empêche d'évaluer celle de la création de l'homme.

[1] *Discours* sur les révolutions de la surface du globe, et les changements qu'elles ont produits dans le règne animal, 1 vol. in-8°.

Les envahissements des mers par les attérissements des fleuves, fournissent à M. Cuvier des arguments dont il tire un grand parti pour soutenir son opinion sur la nouveauté des sociétés humaines. Sous ce rapport, il est tout à fait d'accord avec quelques savants célèbres, tels que Deluc et Dolomieu; mais, pour que le temps que ces dépôts ont mis à se former, (ce qu'on peut évaluer, d'après les progrès qu'il font tous les jours,) servît à calculer l'âge de nos continents, il faudrait que ceux-ci dussent principalement leur origine aux attérissements. Il est facile de concevoir, par exemple, que dès que l'Océan eut mis à découvert quelques portions d'un continent, les parties les plus élevées durent sortir les premières des eaux, et former autant d'îles plus ou moins considérables. Les cours d'eau qui descendirent des points culminants de ces îles, furent proportionnés à l'étendue des terrains qu'ils parcouraient : les plus grands fleuves ne sont que de petites rivières près de leur source. Ces cours d'eau, sans importance, n'ont pu former des attérissements : ils n'entraînaient point assez de débris vers l'Océan.

M. Cuvier, pour faire remonter à cinquante ou soixante siècles la formation de nos continents, cite l'exemple de la ville de Rosette, bâtie sur le bord de la mer, il y a près de mille ans, et qui en est éloignée, aujourd'hui, de deux lieues; les attérissements du Rhône, qui ont reculé d'une demi-lieue en six ou huit cents ans, certains points très reconnaissables; l'ancienne ville d'Adria, construite sur les bords du golfe Adriatique, il y a plus de vingt siècles, et qui en est, maintenant, à six lieues : ce qui fait deux ou trois lieues par mille ans. Cependant, en évaluant à quatre lieues, dans le même temps, la marche des attérissements du Nil, il n'aurait pas fallu moins de dix mille ans pour que toute la Basse-Égypte eût été formée par les attérissements du fleuve. A quelle date faudra-t-il donc remonter si l'on admet que c'est avec lenteur que la mer a abandonné les plateaux les plus élevés?

Nous ne parlerons point des conséquences que M. Cuvier tire de la formation des dunes : elles sont d'une faible importance dans l'histoire de notre planète; la formation et l'augmentation des tourbières, ne nous paraissent pas non plus de nature à éclairer la question de la date des continents. J. H.

GÉOMÉTRIE. (*Mathématiques.*) Ce mot dérive de γῆ *terre*, et μέτρον *mesure*, parceque, d'abord, cette science n'avait pour objet que l'art de mesurer les parties de la terre; mais bientôt on a vu que cet art supposait des principes susceptibles d'embrasser toutes les propriétés de l'étendue, et on a donné le nom de *géomètre* à toutes les personnes versées dans les mathématiques. Toutefois la géométrie est la partie de ces sciences qui se propose l'étude de toutes les propriétés de l'étendue figurée.

On divise la géométrie en deux sections; dans la première, on analyse les figures sans le secours de l'algèbre; on exige que les raisonnements soient à la fois d'une exactitude rigoureuse et d'une évidence palpable. On n'y admet de preuves que celles qui se tirent de l'égalité des parties par leur superposition, ou de l'absurdité qui résulterait à supposer vraie une proposition qui serait incompatible avec celle que l'on veut établir. L'ouvrage d'Euclide est un modèle de ce genre de démonstration; ceux de MM. Le Gendre et Lacroix sont au moins aussi exacts et plus clairs que ce beau monument de l'antiquité. Je n'ose citer mon *Cours de mathématiques pures* après ces illustres géomètres, que je me suis efforcé d'atteindre.

On sent que ce n'est point ici qu'on doit espérer trouver l'enchaînement de théorêmes qui constituent la science dont nous traitons, science qui exige de longs développements, et par conséquent des traités spéciaux pour être de quelque utilité; nous renverrons donc aux ouvrages dont nous venons de parler.

Les procédés synthétiques, dont l'emploi est seul au-

torisé dans cette première section de la géométrie, sont si limités, qu'on n'y peut guère embrasser qu'un petit nombre de figures élémentaires; les lignes droites, les polygones, les plans, le cercle, le cylindre et le cône à bases circulaires, enfin la sphère, sont les seules figures dont il soit possible de reconnaître les propriétés par les moyens resserrés dont nous venons de parler; mais on y rencontre, par compensation, une telle lucidité dans la théorie, qu'on regarde généralement cette section de la géométrie comme un préliminaire indispensable pour s'élever à des études plus profondes et plus variées. C'est par le secours de l'algèbre qu'on donne ensuite à la géométrie toute l'importance qui la rend propre à s'appliquer à une multitude infinie de corps, dont la mécanique, l'astronomie, la physique, etc., font perpétuellement le sujet de leurs recherches. Tant que l'algèbre et la géométrie ont été séparées, dit l'illustre La Grange, leurs progrès ont été lents et leurs usages bornés; mais lorsque ces deux sciences se sont réunies, elles se sont prêté des forces mutuelles, et ont marché ensemble d'un pas rapide vers la perfection. (*Écoles normales*, tome IV, page 401.)

La seconde section de la géométrie, de beaucoup la plus utile et la plus étendue, renferme, sous le titre d'*algèbre appliquée à la géométrie*, les théories les plus belles et les plus difficiles. C'est à Viète et Descartes qu'on doit cette science nouvelle, qui est devenue la clef des plus grandes découvertes dans toutes les branches des mathématiques. Ici l'on ne s'astreint plus à n'avouer pour vraies que des propositions rendues évidentes par un mode spécial de démonstration; au contraire, on perd souvent de vue l'objet qu'on considère, et qui a ses éléments essentiels compris dans des formules dont l'exactitude est assurée; l'équation algébrique qui en renferme les propriétés, est discutée dans toutes ses parties, et peu importe qu'on n'arrive aux résultats que par des trans-

formations compliquées et rendues souvent obscures par la présence de symboles imaginaires, pourvu qu'ils soient exactement déduits des principes; on les tient pour aussi vrais que s'ils eussent été obtenus en suivant une route perpétuellement éclairée par la synthèse, parcequ'il n'est point de degrés dans la vérité. De deux *choses vraies*, dans l'acception rigoureuse du terme, on ne peut pas dire que l'une soit plus vraie que l'autre, quoique celle-ci soit plus difficile à comprendre pour la faiblesse de notre intelligence. L'analyse, appliquée à la géométrie, conduit donc à des théorêmes aussi exacts que ceux de la géométrie élémentaire, mais que celle-ci n'aurait jamais pu découvrir par les ressources limitées qui lui sont permises.

C'est aux divers articles spéciaux de ce dictionnaire, qu'on doit aller chercher les principes fondamentaux de la géométrie conçue dans toute son étendue. *Voyez* les mots Courbe, Surface, Aire, Construction, Assymptotes, Cycloïde, etc.

Les ouvrages les plus estimés, outre ceux qui viennent d'être cités, sont ceux de MM. Vincent, Bourdon, Lefebvre Fourci, Biot, Delisle, Puissant, etc. F...r.

GÉORGIENS. (*Géographie.*) Au sud du Caucase, entre le Daghestan et la mer Noire, et au nord des montagnes de Karabâgh, de Pambaki et de Tcheldir, habite la nation géorgienne. Elle se donne à elle-même le nom de *Karthouli*, et se divise en quatre branches principales qui parlent des dialectes différents.

La première, ou celle des Géorgiens proprement dits, qui sont les plus civilisés, habite le Karthli et le Kakhéti, vallées arrosées par le Kour et ses affluents, et l'Imérethi, qui est à l'ouest des monts Ouloumba et Asmis-Mtha, et s'étend jusqu'aux rives du Tskheni-Tsqali, affluent du Rioni. Les Pchavi et les Joudamaqari, qui vivent dans des vallées étroites du Caucase, à l'est du Haut-Aragvi, affluent du Kour, appartiennent à cette

même branche, quoiqu'ils parlent l'ancien dialecte géorgien, qui diffère considérablement de celui qui est en usage aujourd'hui.

Les Mingréliens et les habitants de l'Odichi et du Ghouria, tous dans le bassin du Rioni, appartiennent à la seconde branche, dont le dialecte est moins pur que celui de la première.

La troisième se compose des Souanes ou Chanou, qui demeurent dans les Alpes méridionales du Caucase, à l'ouest de l'Ebrouz et au nord de l'Iméréthi, jusqu'aux sources du Tskhéni-Tsqali, de l'Engouri et de l'Égrissi; leur langue, défigurée par un grand nombre de mots empruntés aux idiomes caucasiens, s'éloigne encore plus du géorgien, et est inintelligible même aux Mingréliens.

La quatrième comprend les Lazi, appelés Laj par les Turcs; c'est un peuple farouche : il habite le long de la mer Noire, depuis Trébisonde jusqu'à l'embouchure du Tchoronhi, dont le cours les sépare du Ghouria. Leur langue a de l'affinité avec le mingrélien. Dans le moyen âge, leur nom désignait tous les peuples géorgiens, qui occupaient les pays baignés par la mer Noire. Il y eut un royaume de Lazes qui finit par appartenir à l'empire de Trébisonde. Les historiens byzantins disent unanimement que les Lazes sont les anciens Colchidiens.

Les Géorgiens embrassèrent de bonne heure la religion chrétienne; ils avaient de très anciennes traditions qu'ils rattachèrent à celles de la Genèse, et, adoptant les généalogies des Arméniens, ils prétendirent descendre comme ceux-ci de Thargamos, arrière-petit-fils de Noé. A travers les fables qui enveloppent leur origine, on voit qu'ils sont descendus des monts de Pambaki, dont la double cime, qu'on nomme Aleghès, conserve de la neige jusqu'au mois de juin. Les Géorgiens, marchant vers le nord, peuplèrent les vallées situées entre cette chaîne et le Caucase. Leurs chroniques incertaines, qui remontent jusqu'au troisième siècle avant J.-C., indiquent le pays au sud du Kour,

jusqu'aux rives du Bedrouji (Debeté), comme celui où demeurait Karthlos, qui passe pour le fondateur de la nation. C'est de là qu'elle se répandit au nord, et plus tard à l'ouest, jusqu'à la mer Noire.

Quoique la langue géorgienne offre plusieurs points de ressemblance avec les langues de la souche indo-germanique, et avec d'autres, surtout avec celles du nord de l'Asie, elle doit néanmoins être considérée comme une langue particulière qui, par ses racines, de même que par sa grammaire, diffère de toutes les autres.

Tous les voyageurs sont d'accord sur l'extérieur avantageux des Géorgiens. « Le sang de Géorgie, dit Chardin, » est le plus beau de l'Orient, et je puis dire du monde. » Je n'ai pas remarqué un visage laid en ce pays-là, parmi » l'un et l'autre sexe; mais j'y en ai vu d'angéliques. La » nature y a répandu sur la plupart des femmes des » grâces qu'on ne voit point ailleurs; je tiens pour impos- » sible de les regarder sans les aimer. L'on ne peut » peindre de plus charmants visages ni de plus belles » tailles que celles des Géorgiennes; elles sont grandes, » dégagées, point gâtées d'embonpoint et extrêmement dé- » liées à la ceinture. » Les voyageurs postérieurs à Chardin ne l'ont pas contredit sur ces éloges, qui pourraient paraître exagérés, et, de même que lui, disent que les Géorgiens ont beaucoup d'esprit, que les hommes sont braves et excellents guerriers, mais en même temps fourbes, fripons, perfides, traîtres, ingrats, superbes, d'une effronterie inconcevable, et vindicatifs. Ils leur reprochent aussi d'être adonnés à l'ivrognerie et aux plaisirs des sens; ils conviennent cependant qu'ils sont civils, humains, graves et modérés.

C'est en Mingrélie et en Géorgie que se recrutent les harems de l'Orient; a perspective d'y passer sa vie n'a rien d'effarouchant pour une jeune Géorgienne. Si elle reste dans son pays, elle y est de même enfermée; elle sait que, pour la marier, son père ne la consultera pas,



et qu'il la vendra à l'homme le plus opulent; elle désire donc de tomber en partage à celui qui, par ses richesses, pourra lui rendre l'existence aussi heureuse qu'elle peut l'imaginer.

De tout temps, le paysan géorgien fut serf des princes et des nobles; par conséquent, il ne s'effrayait pas de l'idée d'être conduit comme esclave à Constantinople. Il savait qu'en restant dans son pays, il le serait également, et y traînerait une vie misérable; tandis qu'il pouvait espérer, par sa bonne conduite ou par sa bravoure, de parvenir chez les Turcs à un sort brillant.

La Géorgie portait chez les anciens le nom d'*Ibérie*. Les anciens historiens ne nous donnent pas beaucoup de renseignements sur ce pays, ni sur la Colchide; mais, probablement, ces contrées s'enrichirent de bonne heure par le commerce. Les trésors de la Colchide y attirèrent les Grecs vers l'an 2700 avant J.-C. L'expédition des Argonautes, la première que ce peuple eût entreprise hors des mers qu'il fréquentait, ouvrit aux peuples de l'Occident la navigation de la mer Noire. Du temps des Romains, les princes de l'Ibérie furent assez puissants pour que leur alliance eût du prix, et ils tinrent le parti des fils de Romulus contre les Parthes.

Avant cette dernière époque, les Géorgiens avaient été soumis à la domination des Persans; ils tombèrent plus tard sous celle des Macédoniens. Le gouverneur grec ayant été chassé, des rois indigènes régnèrent dans ce pays jusqu'à l'extinction de leur dynastie, an 265 après J.-C. Les Géorgiens obéirent ensuite à un fils du roi de Perse, marié à la dernière descendante de leurs derniers rois. Une nouvelle dynastie, celle des Bagration, montée sur le trône en 587, l'a occupé jusqu'en 1800. Durant cette période, la Géorgie fut alternativement libre ou dépendante de ses voisins, principalement des divers dominateurs de la Perse, qui, à plusieurs reprises, ravagèrent cette contrée, et y détruisirent les bienfaits d'une civi-

lisation antérieure. En 1424, Alexandre Ier. partagea son royaume entre ses trois fils, donnant l'Imérethi au premier, le Karthli au second, le Kakheti avec le Chirvan au troisième. Ces princes ou leurs successeurs, trop faibles pour résister à leurs voisins, devinrent leurs tributaires. Le Karthli et le Kakheti reconnurent la suzeraineté de la Perse; l'Imérethi et les restes des contrées géorgiennes à l'ouest des montagnes, furent soumis à l'influence des Turcs. Mais la crainte de subir entièrement le joug des musulmans, et la conformité de religion avec les Russes, portèrent les Géorgiens, dès 1586, à rechercher l'alliance de cette nation. Enfin, après bien des vicissitudes, le czar de Karthli, qui avait hérité du Kakheti, se déclara vassal de la Russie en 1783, et, en 1800, abdiqua. En 1802, le czar d'Imérethi suivit son exemple. Par le traité de paix de 1812, la Perse céda aux Russes toutes ses prétentions sur le Daghestan, le Chirvan, le Karthli, le Kakhéthi, l'Iméréthi, le Ghouria, la Mingrélie et l'Abasie.

Le nom de géorgien, que quelques auteurs ont regardé comme dérivé de celui d'un laboureur en grec, ou de celui des *Georgi*, peuple cité par les anciens, vient plus probablement de *Gurdji* (Giorji), roi de cette nation au onzième siècle. Le pays fut appelé Gurdjistan. M. Klaproth pense que le Kour a pu également faire nommer *Kourdjistan* ou *Gurdjistan* la contrée qu'il traverse. Les Russes nomment la Géorgie *Grouzia;* on en a fait Grousie et Gronsinie, noms très incorrects.

La Géorgie est un pays montagneux; mais elle a des vallées fertiles qui, mieux cultivées, seraient très fécondes. Le vin, quoique fait avec peu de soin, est excellent; les Géorgiens ont été jusqu'à présent trop insouciants pour le mettre en barriques, et cependant leurs montagnes abondent en bois superbes. L'Iméréthi est plus froid que le Karthli; il est presque entièrement couvert de forêts, de même que la Mingrélie. Les montagnes de toutes ces contrées doivent être riches en métaux.

Tiflis (en géorgien *Mtkwari*), dans le Karthli, sur le Kour, est la capitale de la Géorgie. C'est une ville fort laide; elle a beaucoup souffert par les guerres; les Russes en ont rebâti une partie à l'européenne. Tiflis a des eaux thermales célèbres.

Gori est une ville assez considérable du Karthli; Thelavi est dans le Kakhéti; Khouthaissi (Cotatis) dans l'Iméréthi. Les autres villes n'en méritent pas le nom; les maisons sont à moitié enfoncées en terre, et ont des murs en clayonnage; les toits sont en roseaux.

Le Karthli et le Kakhéti forment, sous le nom de Géorgie, un des gouvernements de l'empire russe; sa population, qui s'élève à 239,000 ames, se compose de Géorgiens, d'Arméniens, de Juifs et de tribus turques.

L'Imeréthi est occupé militairement par les Russes, de même que la Mingrélie, où règne le *dadian*, prince misérable. Sur la côte, on trouve Redout Kaléh, port avec une forteresse à l'embouchure du Khophi.

Le Ghouria, qui produit du tabac et du coton, a aussi un prince qui se qualifie vassal de la Russie. Cette puissance y occupe quelques positions, afin de garantir cette contrée contre les incursions des Ottomans. Près de la moitié des habitants a embrassé l'islamisme, afin de ne pas tomber en esclavage.

Les Ottomans, autrefois maîtres de tous les pays géorgiens situés sur la mer Noire et baignés par le Rioni (Phase des anciens) ou par le Kour supérieur, n'y possèdent plus dans l'intérieur que le pachalik d'Akhiskhah (Akal Tsikhé en géorgien), où le Kour prend sa source; et le long des côtes, les villes et forts d'Anapa, dans le pays des Abazes, près du détroit de Taman; Soudjouk Kalah, à 8 lieues au sud-est d'Anapa; Pothi, près de l'embouchure du Rioni, en Mingrélie; et Batoumi, dans le Gouria. Ces postes leur donnent la facilité de faire la traite des blancs.

On peut évaluer au plus à 600,000 ames la population

de tous les pays géorgiens, qui ont pendant si long-temps été ravagés par les peuples du Caucase, ainsi que par les Ottomans et les Persans.

Tableau du Caucase; Voyage au Caucase et en Géorgie, par Klaproth. — *Reisen nach Georgien und Imerethi*, von J. A. Guldenstœdt. — *Reise in die Krym und der Kaukasus*, von Engelhardt und Parrot. — *Geschichte der Staaten von Georgien*, Von J. A. von Breitenbauch. — *Voyage dans la Russie méridionale*, par Gamba. E...s.

GERBOISE. *Dipus*. (*Histoire naturelle*.) Les naturalistes désignent, sous ce nom, un genre de rongeurs très remarquable, en ce que les petits animaux qui le composent ont, avec les formes et la taille des rats, les pattes de derrière conformées à peu près comme celles des ruminants, et tellement longues, que, ne pouvant marcher, ils sont pour ainsi dire condamnés à sauter toujours et à se tenir debout comme des bipèdes. On les divise en quatre sous-genres, les Gerboises proprement dites, les gerbilles, les mériones et les hélamys.

Les hélamys, dont il n'existe qu'une espèce, appelée vulgairement lièvre sauteur du Cap, sont propres à l'Afrique australe; la seule mérione connue, est un petit animal du Canada; les gerbilles et les Gerboises étrangères à l'Europe, et dont pas une seule n'est Américaine, habitent les déserts de l'Afrique, en deçà de la ligne, la Syrie, les steptes de l'Asie centrale et même l'Australasie. On doit citer entre les espèces de Gerboises, l'alactaga, qui est d'une forme très élégante, qui s'engourdit l'hiver comme les loirs, dont la taille n'excède pas six pouces, et qui cependant peut faire des sauts tellement prodigieux en fuyant, que le cheval le plus agile ne le saurait gagner de vitesse. B. de St.-V.

GERME. (*Botanique*.) Le mot germe, d'où s'est formé le mot germination, s'applique particulièrement à la plumule, lorsque, par l'effet des développements, elle sort de la graine et tend à s'élever à la surface du sol.

Dans un sens plus général, on donne quelquefois le nom de germe à l'ébauche imparfaite de tout être vivant, ou de tout organe que le temps ou la nutrition amène au degré de perfection dont il est susceptible. Voyez les mots GERMINATION et GRAINE. M...L.

GERMINATION. (*Botanique.*) La germination est la suite des développements de l'embryon, depuis le moment de la maturité jusqu'à celui où il se débarasse des enveloppes séminales, et tire directement sa nourriture du dehors.

L'embryon, en état de germination, prend le nom de plantule. On y distingue deux parties principales, le caudex ascendant et le caudex descendant : ce qui ne répond pas rigoureusement à ces mots radicule et plumule, car le collet répond à l'un ou à l'autre caudex, selon qu'il se développe dans la direction de la plumule ou de la radicule. D'ailleurs, à l'exemple de Linné, je ne considère, sous la dénomination de caudex, que le corps, ou, si l'on veut, que l'axe de la plantule, et nullement les cotylédons, les feuilles et les subdivisions de la racine principale.

Le premier effet de la germination est le gonflement total ou partiel de l'embryon, d'où résulte une rupture dans les enveloppes séminales, rupture qui, toute mécanique qu'elle est, s'opère avec une sorte d'uniformité dans beaucoup d'espèces, à cause de l'organisation primitive des graines et du mode de germination.

Quand l'embryon se gonfle dans plusieurs points à la fois, les enveloppes, fortement distendues, s'entr'ouvrent et se déchirent comme au hasard (comme dans le haricot, la fève). Quand le caudex descendant fait seul effort contre la paroi interne des enveloppes, et que celles-ci n'ont point d'opercule, elles se percent avec plus ou moins de régularité (comme dans le *cyclamen*).

Quand le caudex descendant presse un opercule, cette calotte se détache, et l'ouverture est souvent aussi régu-

lière que si elle eût été faite avec un emporte-pièce (comme dans l'asperge, le dattier).

L'évolution commence presque toujours par le caudex descendant. S'il existe une coléorhize, elle s'allonge ; mais le mamelon radiculaire, plus prompt dans sa croissance, la crève à son extrémité (comme dans les graminées, la capucine). S'il n'y a point de coléorhize, le collet, tantôt s'amincit insensiblement dans sa longueur, et se confond avec la radicule (par exemple dans le pin), et tantôt se distingue de la radicule par un bourrelet charnu (par exemple, dans la courge, l'oseille).

Le caudex ascendant se développe peu de temps après, et il ne tarde pas à se montrer, si la plumule est dépourvue de coléoptile ; mais si elle en est pourvue, l'apparition du caudex est moins prompte : la plumule pousse et presse légèrement la paroi interne de la coléoptile, qui se dilate, s'amincit et s'ouvre ou se déchire avec plus ou moins de régularité.

Le caudex ascendant commence quelquefois au-dessous des cotylédons, et alors il les soulève et les porte à la lumière (comme on l'observe dans le potiron, la belle de nuit); d'autres fois il commence au-dessus des cotylédons, et alors il les laisse dans la terre, où ils demeurent cachés (par exemple, le maronnier d'Inde, les graminées). Dans le premier cas, on les dit épigés ; dans le second, on les dit hypogés.

Les cotylédons épigés verdissent, s'allongent, s'élargissent, se couvrent de poils et de glandes, se marquent de nervures et de veines. Les cotylédons hypogés ne sortant point des enveloppes séminales, conservent souvent leur couleur blanchâtre et leur forme primitive ; et ils augmentent toujours en volume, soit par le simple gonflement du tissu cellulaire dont ils sont formés en grande partie, soit par le gonflement et l'accroissement de ce tissu.

Après la germination, on désigne, sous le nom de feuilles

séminales, les cotylédons épigés, et sous celui de feuilles primordiales, les petites feuilles qui composent la gemmule.

Plusieurs causes tirées de l'organisation des graines, contribuent à la germination. Nul doute que le périsperme ne serve de première nourriture à la plantule: Un embryon d'ognon, retiré soigneusement de son périsperme, et placé sur une terre douce et fine, se conserve long-temps sans se flétrir, mais ne prend pas d'accroissement. Si l'on en sème la graine telle qu'elle sort du péricarpe, l'embryon se développera en un long fil; l'une de ses extrémités restera engagée dans les enveloppes séminales, l'autre s'enfoncera dans la terre; toutes deux tireront des sucs nutritifs, celle-ci de l'humidité du sol, celle-là de la substance même du périsperme, changé en une liqueur émulsive, et chacune croîtra en sens inverse de l'autre, par l'effet de sa propre succion. Quand le périsperme sera épuisé, la succion de la racine fournira à l'entretien de toute la plantule, et l'extrémité cotylédonaire se dressera vers le ciel. Le phénomène se passe à peu près de la même manière dans les aloës, les *anthericum*, etc.

L'extrême dureté du périsperme dans la graine de plusieurs plantes, n'empêche pas qu'il ne puisse remplir ses fonctions; l'eau parvient toujours à le ramollir. Il se résout en une liqueur laiteuse après un temps plus ou moins long, et la partie du cotylédon qui reste sous les tuniques séminales, absorbant cette liqueur, se dilate, se gonfle, s'enfle comme une éponge, et remplit à la fin toute la cavité de la graine.

Les cotylédons jouent un grand rôle à cette première époque de la vie. Si on les retranche dans le potiron avant ou au moment de la germination, la plumule se fane et meurt; si on en supprime la majeure partie, la plante n'a qu'une végétation faible et languissante; mais si on laisse subsister en entier ces *mamelles végétales*, comme parle Charles Bonnet, on peut impunément cou-

per la radicule et toutes les radicelles qui se développeront durant l'expérience ; la tige ne poussera pas avec moins de vigueur que si la jeune plante fût restée intacte. Si l'on divise un embryon de haricot dans toute sa longueur, de telle sorte que chaque portion emporte avec elle un cotylédon, ces deux moitiés se développeront aussi bien qu'un embryon tout entier; preuve évidente que la blessure occasionée par la soustraction des lobes séminaux, n'est pas ce qui met obstacle à la croissance du blastême. Enfin, il suffit d'humecter les cotylédons pour que l'embryon se développe. L'utilité de ces lobes dans la germination ne saurait donc être révoquée en doute. Au reste, la présence des cotylédons n'est pas une condition d'existence pour toutes les plantes. Sans parler des agames et des cryptogames, qui semblent, la plupart, en être dépourvues, il est quelques phénogames dans lesquelles on n'en a point trouvé : témoins les cuscutes.

Duhamel observe que les graines, dépouillées de leurs enveloppes, réussissent difficilement. Les enveloppes séminales sont bonnes, en ce qu'elles préservent les parties intérieures de la lumière; qu'elles modèrent l'entrée ou le départ des fluides; qu'elles forment un crible que ne traversent point les molécules terreuses, et les substances mucilagineuses suspendues dans l'eau. Le tissu plus perméable du hile et la bouche du micropyle, favorisent pourtant l'introduction des sucs nutritifs.

L'eau, la chaleur et l'air sont des agents extérieurs indispensables à l'évolution des germes.

L'eau assouplit les enveloppes séminales et facilite leur rupture; elle pénètre le tissu de l'embryon et le dispose à recevoir les substances nutritives ; celles de ces substances qui ne sont point à l'état gazeux, ne peuvent s'introduire dans la plante et parcourir ses vaisseaux qu'en dissolution dans l'eau. Ce liquide lui-même devient un des principaux aliments de la végétation. Ses éléments désunis par des procédés naturels que les théories des

chimistes n'expliquent point, forment, en se combinant avec le carbone, les principes immédiats, tels que l'amidon, le sucre, la gomme, les acides, les huiles, le camphre, les résines, le ligneux, etc. Il convient néanmoins que l'eau soit distribuée avec économie aux végétaux terrestres; sans cela, elle leur est nuisible. Les graines qui sont plongées dans ce liquide y pourrissent preque toutes, à moins qu'elles n'appartiennent à des végétaux aquatiques; encore, parmi ces dernières, s'en trouve-t-il quelques-unes qui montent à la surface de l'eau à l'époque de la germination, et ne se développent qu'au contact de l'air. De ce nombre sont les graines des *lemna* et du *salvinia*.

La chaleur est un stimulant des forces vitales dans tous les êtres organisés. Il est pour chaque espèce de graine une température nécessaire à sa prompte et vigoureuse germination. Si la chaleur s'élevait au-dessus de 45° à 50°, elle altérerait les organes et détruirait le principe de la vie; si elle s'abaissait à zéro, il n'y aurait pas de mouvement organique, et le germe demeurerait dans l'inaction.

A toutes les époques de la vie, l'air n'est pas moins indispensable aux plantes qu'aux animaux. Des graines dans le vide de la machine pneumatique ne germent pas. Homberg cite, à la vérité, quelques exceptions; mais M. Théodore de Saussure, qui a examiné le phénomène en habile physicien, ne voit dans ces anomalies prétendues que les résultats d'expériences fautives ou d'observations incomplètes.

Est-ce l'air tel qu'il compose l'atmosphère, c'est-à-dire formé d'environ 21 parties d'oxygène, de 79 d'azote et de $\frac{1}{500}$ à $\frac{1}{800}$ de gaz acide carbonique, qui est indispensable à l'évolution des germes, ou bien est-ce un seul de ces gaz, ou bien en est-ce deux agissant de concert ou séparément? Ces questions ont été traitées à fond, et l'on sait aujourd'hui que les graines ne germent pas dans l'azote

et le gaz acide carbonique purs; qu'elles germent quand elles sont en contact avec de l'oxygène; que ce gaz en état de pureté hâte leurs premiers développements, mais les fait bientôt périr; qu'il convient davantage à la plantule quand il est mêlé à une certaine quantité d'azote ou d'hydrogène; que les proportions les plus favorables dans ce mélange sont trois partie d'hydrogène ou d'azote pour une d'oxygène; que l'acide carbonique en excès nuit beaucoup à la germination; que l'action bienfaisante de l'oxygène consiste à débarasser les graines de leur carbone surabondant; que si l'on ne remarque point de diminution dans une atmosphère qui a servi à la germination, c'est que le volume du gaz acide carbonique produit est, à très peu près, le même que celui de l'oxygène absorbé.

La perte du carbone, occasionée par le dégagement du gaz acide carbonique pendant la germination, produit un effet bien remarquable. Les quantités respectives de l'oxygène, de l'hydrogène et du carbone, qui composent la fécule du périsperme, n'étant plus les mêmes, cette matière passe à l'état de sucre, et devient soluble, d'insoluble qu'elle était.

Observons que le chimiste imite ce procédé naturel, lorsqu'il transforme l'amidon en sucre, par le moyen de l'acide sulfurique; mais dans cette préparation de l'art, la fécule ne perd point de carbone, et si la proportion des éléments change, c'est qu'une partie de l'eau est décomposée et fixée. Le périsperme, réduit en une liqueur émulsive, pénètre, par les vaisseaux des cotylédons, jusqu'au blastème, et lui présente la nourriture dont il a besoin pour se développer. Faible comme il est, il ne pourrait digérer les sucs de la terre; il faut que ses aliments aient reçu une première préparation. Tout ce qui se passe alors dans la graine indique le commencement de fermentation spiritueuse; mais bientôt la lumière agissant sur la plumule, la fermentation s'arrête, le gaz acide et l'eau se décomposent, l'oxygène du gaz est re-

jeté, le carbone et les éléments de l'eau se combinent, et forment des produits inflammables fixes et volatils, tels que les huiles, les résines, les ligneux, etc., qui remplacent la matière saccharine et le mucilage. Les mêmes phénomènes ont lieu dans toutes les jeunes pousses, soit qu'elles proviennent des racines, soit qu'elles proviennent des parties exposées à l'air : ces faits ont été développés avec beaucoup de sagacité par Sénébier.

D'après ce que je viens de dire, on peut déjà présumer que toutes les substances qui augmentent la quantité relative de l'oxygène de l'atmosphère d'une graine placée dans des circonstances favorables à sa germination, doivent hâter l'accomplissement de ce phénomène. Cette conjecture est justifiée par l'expérience. M. de Humboldt a montré que des graines de cresson alenais germent en six heures dans une dissolution de chlore, tandis que ces mêmes graines emploient un temps cinq à six fois plus considérable pour germer dans de l'eau pure. A l'aide du chlore, on est parvenu à tirer de leur état d'engourdissement les graines du *dodonaca angustifolia*, du *mimosa scandens*, et de quelques autres espèces exotiques qui avaient résisté aux moyens ordinaires. Les acides nitrique et sulfurique, délayés dans une grande quantité d'eau, une dissolution légère d'oxysulfate de fer, le minium, la litharge, et en général toutes les substances qui retiennent faiblement l'oxygène, ont la même action sur les graines. Au reste, il est bon de dire que ces germinations hâtives sont rarement heureuses. La plumule pousse d'abord avec assez de vigueur ; mais bientôt sa croissance se ralentit, et presque toujours la plante meurt prématurément.

Des trois fluides aériformes dont la réunion composé l'atmosphère, l'oxygène est donc le seul indispensable à la germination. Toutefois, ce gaz qui anime les forces vitales, et dont aucun être organisé ne saurait se passer, serait contraire à tous, si son action n'était tempérée par

le mélange d'une grande quantité d'azote. Dans le système de notre monde, la juste proportion des éléments de l'air est une condition d'existence pour les animaux et pour les plantes; les uns et les autres, plongés dans l'oxygène pur, périraient long-temps avant d'avoir atteint l'âge de la reproduction; l'activité organique, portée à son comble, deviendrait la cause d'une mort prochaine, et la vie serait anéantie par la surabondance du gaz qui l'entretient.

Le sol le plus convenable à la germination est celui que l'eau ne lie point en pâte, mais qui la tient suspendue entre ses molécules comme dans une éponge qui se laisse facilement pénétrer par l'air atmosphérique, et qui n'oppose aucune résistance à la jeune pousse. De là, on peut conclure l'utilité des labours, et le mal que font aux semis les pluies qui délayent la terre, surtout lorsque de grandes sécheresses venant ensuite, elle se prend en une croûte épaisse qui ferme tout accès à l'air, et met obstacle à l'apparition de la plumule. Les graines fines doivent être à peine recouvertes de terre; les grosses graines peuvent être enfoncées plus avant; mais il est une profondeur à laquelle aucune graine ne germe, parcequ'elle n'y trouve pas l'oxygène nécessaire pour transformer en gaz acide son carbone surabondant. Il arrive quelquefois que lorsqu'on remue la terre d'un jardin de botanique, des graines anciennement enfouies, ramenées à la surface, produisent des plantes perdues depuis long-temps. On a vu sur les ruines d'antiques édifices se développer tout à coup des espèces inconnues dans les pays; leurs graines, transportées sans doute de quelque canton éloigné avec les matériaux du ciment, n'ayant point été exposées au contact de l'air, avaient conservé, durant des siècles, toute leur faculté germinative. Des observateurs dignes de foi attestent que dans les vastes contrées de l'Amérique septentrionale, après la destruction d'une forêt, le sol abandonné à lui-même se couvre souvent d'ar-

bres d'une autre espèce que ceux que la hache ou le feu a détruits : phénomène facile à expliquer, si l'on admet que des semences enfoncées dans la terre depuis un temps immémorial, puissent y rester dans l'inaction, et s'y conserver saines jusqu'au moment où elles éprouvent l'influence de l'air atmosphérique.

L'évolution est plus prompte à l'obscurité qu'à la lumière; la raison en est simple. L'un des effets de la lumière sur les plantes, est de décomposer le gaz acide carbonique, d'expulser l'oxygène et de fixer le carbone, d'où résulte l'endurcissement des parties. Mais l'embryon, pour germer, a besoin d'être dans un état de mollesse; au lieu de retenir le carbone et de l'assimiler à sa propre substance, il faut qu'il le rejette, ce qui ne peut se faire qu'autant que le carbone, en se combinant avec l'oxygène, forme du gaz acide carbonique. Or, la lumière qui tend sans cesse à décomposer ce gaz et à fixer le carbone, doit nécessairement ralentir la germination.

Il ne semble pas que la terre fournisse par elle-même aucun aliment aux graines; mais elle les reçoit dans son sein; elle les environne d'une humidité bienfaisante; elle les met à l'abri de la lumière; elle les préserve de l'excès de la chaleur et du froid.

Quant à l'espace de temps nécessaire à la germination, il varie selon la nature des graines et les circonstances où elles se trouvent. Les graines des graminées germent très promptement; quelques-unes, telles que le blé, montrent leur plumule en moins de trente-six heures; les graines des crucifères, des légumineuses, des labiées, des cucurbitacées, etc., sont un peu plus tardives; celles du rosier, du cornoullier, de l'aubépine, etc., ne germent qu'au bout d'un à deux ans : toutes sont plus hâtives quand elles sont semées immédiatement après la récolte. Alors les graines sont encore imbibées des sucs de la végétation; leurs enveloppes sont très perméables, et leur périsperme est tout prêt à fermenter. Quand les graines

sont desséchées ou racornies par l'âge, on peut avancer l'époque de leur germination, en les faisant tremper, quelques heures avant de les semer, dans de l'eau, à une douce température.

Germination des dicotylédons. Si, laissant de côté les exceptions et les anomalies, on ne considère que les faits généraux, on trouve que le mode de germination distingue assez bien les dicotylédons des monocotylédons; mais si l'on pénètre dans les détails, on ne voit plus de limites.

Une graine dicotylédone étant semée, les lobes séminaux se gonflent, s'écartent, déchirent leurs tuniques, repoussent la terre de droite et de gauche, font passer dans la radicule l'émulsion qu'ils contiennent ou qu'ils puisent dans le périsperme. Le caudex descendant se dirige vers le centre de la terre; le caudex ascendant, souvent arrêté par son sommet entre les cotylédons, se courbe d'abord en arc, puis se redresse et monte vers le ciel. Les lobes séminaux, tantôt immobiles vers le collet qui ne prend aucun accroissement, restent cachés sous le sol (comme dans le noyer, la capucine); et tantôt, poussés par le collet qui s'élève, gagnent la surface de la terre (par exemple, dans la belle de nuit, le potiron). Ainsi s'exécute la germination dans une multitude de graines bilobées. Portons à présent notre attention sur quelques faits particuliers.

L'embryon du manglier, arbre des lagunes maritimes des contrées équinoxiales, se développe dans le fruit encore suspendu à la branche. Il perce le péricarpe, produit un caudex descendant de plusieurs décimètres de longueur, se détache par son propre poids, laissant son cotylédon au fond du fruit, la radicule tombe la première, et s'enfonce verticalement dans la vase, où il ne tarde pas à s'enraciner.

Le gui est essentiellement parasite; sa germination n'a de suite que lorsqu'elle s'opère sur la jeune écorce d'un

végétal ligneux. Son caudex descendant perce les enveloppes séminales, et s'ouvre à son extrémité inférieure en une espèce de coléorhize, qui prend la forme du pavillon d'un cor de chasse. De l'intérieur de cette coléorhize sortent des suçoirs radicaux, par lesquels l'embryon s'attache à l'écorce des branches.

La cuscute, plante parasite privée de cotylédons, enfonce dans la terre son caudex descendant, et déploie son caudex ascendant en une ligne sans feuilles aussi déliée qu'un fil. Cette tige, qui ne tarde pas à se ramifier, enveloppe dans ses replis les herbes voisines, s'attache à leur écorce par de petits suçoirs, se dessèche à sa partie inférieure, et finit par se séparer de la terre, dont elle n'a plus besoin.

Germination des monocotylédons. Dans le maïs et d'autres plantes de la famille des graminées, l'embryon, tout à fait excentrique, est recouvert par la double paroi du tegumen et du péricarpe, qu'il crève sitôt qu'il commence à germer. En premier lieu, les deux appendices antérieurs du cotylédon se touchent par leurs bords et cachent le blastême; mais, durant la germination, ces appendices s'écartent, la coléorhize et la plumule paraissent comme deux petits cônes à bases opposées; ensuite le mamelon radiculaire s'allonge vers le centre de la terre, et perce la coléorhize, dont les lambeaux subsistent en forme de gaîne à la base de la radicule; le caudex ascendant s'élève vers le ciel; la piléole, cette feuille primordiale extérieure, close de toutes parts, s'amincit, s'étend, se fend à son sommet, et laisse poindre les autres feuilles de la gemmule. Le cotylédon demeure sous la terre dans les enveloppes séminales, et ne prend qu'un faible accroissement. A la fin, la substance du périsperme, absorbée par le cotylédon, s'épuise, et la plantule, sevrée, tire toute sa nourriture de la terre et de l'air.

Dans l'ognon, l'asphodèle, le jonc, etc., le cotylédon

sort de terre, se développe en un long fil grêle, se redresse vers le ciel, portant la graine à son sommet; et la coléoptile, située à sa base, se fend en longueur pour laisser sortir la plumule. Dans les cypéracées, la plumule se développe d'abord et paraît la première. Dans l'*alisma*, le *potamogeton*, etc., le collet descend dans la terre, poussant devant lui la radicule, jusqu'à ce que des radicelles, formées immédiatement au-dessous de la plumule, qui s'échappe de la coléoptile par une fissure latérale, attachent plus fortement la plantule au sol.

Direction de la plumule et de la radicule pendant la germination. Pendant la germination, la plumule s'élève vers le ciel, et la radicule descend vers le centre de la terre. Cette loi ne souffre d'exception que pour quelques parasites qui germent en tous sens. Comme jusqu'ici on a recherché inutilement la cause du phénomène général, on soupçonne qu'il résulte de cet ordre de choses que nous appelons la *vie*, et dont le principe nous est et nous sera toujours inconnu. Duhamel introduisit dans des tubes d'un diamètre déterminé, des graines d'un diamètre à peu près égal à celui des tubes; ce fut tantôt une fève, tantôt un gland, tantôt un marron : il recouvrit ces graines de terre humide, et suspendit les tubes de façon que les radicules regardaient le ciel et les plumules la terre. Les radicules et les plumules se développèrent; mais parceque les premières ne purent descendre, et que les secondes ne purent monter, les unes et les autres se contournèrent en spirale.

Hunter plaça une fève au centre d'un baril rempli de terre, lequel tournait sur lui-même par un mouvement continu. La radicule, sans cesse éloignée de sa direction naturelle, s'allongea dans la direction de l'axe du baril.

M. Knight attacha des graines de haricot autour d'une roue que l'eau faisait mouvoir. Les radicules gagnèrent l'axe de la roue; les plumules sortirent de la circonférence en rayons divergents.

Remarque sur la nature des cotylédons. Les cotylédons sont les premières feuilles dans la graine. On sait que lorsque leur tissu n'est pas rempli par le périsperme, ils sont minces et veinés comme des feuilles ordinaires; ceux qui s'élèvent au-dessus du sol et reçoivent la lumière, verdissent et décomposent le gaz acide carbonique à la manière des autres feuilles.

Ils se rapprochent des feuilles encore par de certains caractères propres aux différentes espèces. Ainsi, après la germination, les cotylédons épigés des borraginées sont tout couverts de poils rudes; ceux de la sensitive se meuvent et s'appliquent l'un contre l'autre dès qu'on les touche, etc. La cuscute n'a point de feuilles et n'a point de cotylédons.

L'unité ou la pluralité des cotylédons s'accorde en général avec la structure des feuilles. La plupart des monocotylédons ont des feuilles engaînantes, de sorte que la plus extérieure recouvre les autres. Le cotylédon est la première feuille de l'embryon, et il cache la plumule comme dans un étui; mais la plupart des dicotylédons ont au contraire des feuilles libres pétiolées, ou du moins rétrécies à leur base; et dès l'embryon, elles se montrent telles, puisqu'il offre plusieurs cotylédons distincts.

Ces rapports dans l'organisation végétale ne dépendent pas de lois si rigoureuses, que la nature ne puisse jamais s'en affranchir: les ombellifères, beaucoup de synanthérées, etc., ont deux cotylédons, et toutefois leurs feuilles sont engaînantes. M...L.

GI.

GIRAFFE, *Camelopardalis.* (*Histoire naturelle.*) On a tant parlé de la Giraffe dans ces derniers temps, qu'il ne nous reste plus rien à en dire; chacun l'a vue, connaît ses mœurs et sa patrie. Les savants professeurs du Muséum ont donné son histoire en faisant disparaître

les erreurs qu'y avait glissées Buffon. Les journaux ont tout dit sur ce qui la touche; qu'en pourrions-nous apprendre au lecteur? Nous préférons donc conserver le peu de place mis à notre disposition dans l'Encyclopédie pour traiter d'objets moins connus, mais non moins intéressants à connaître. Une remarque doit suffire ici. Les admirateurs de la Giraffe sachant que les anciens la nommaient caméléopard, à cause de ses formes et de sa robe, ont pu croire que cet animal était rapproché du chameau par ses affinités naturelles; ils se sont trompés; il est bien plus rapproché du cerf que de toute autre créature; il n'est même guère qu'un cerf dont la manière de vivre a rendu le cou disproportionné, et qui est demeuré, quant au bois, dans la condition de duguet. On a des raisons de supposer qu'il en existe deux espèces, l'une et l'autre africaines; la première, à laquelle appartient l'individu qu'on voit à Paris, habiterait en deçà de la ligne, et la seconde vers l'extrémité méridionale que termine le Cap de Bonne-Espérance. On ne saurait trop engager les voyageurs à vérifier ce qui en est.

B. de St.-V.

GL.

GLACE. (*Physique.*) La solidification de l'eau, par le refroidissement, est un phénomène si commun, que l'habitude de le voir émousse la curiosité et empêche de réfléchir à ce qu'offre de singulier un liquide auquel un abaissement de température de quelques degrés communique une dureté comparable à celle de la pierre. Ce fait, déjà si remarquable quand on le considère isolément, le devient bien davantage encore lorsqu'on l'étudie avec attention; car bientôt on acquiert la certitude qu'il est produit par une de ces forces dont l'influence se fait indistinctement ressentir à tous les corps de la nature: en effet, il n'est pas de liquide que le froid ne puisse solidifier; seulement, pour obtenir ce résultat, il faut, suivant la na-

ture des substances, leur faire éprouver un refroidissement plus ou moins considérable, et tenir compte de quelques circonstances particulières qui accompagnent le changement d'état de chacune d'elles, ou qui en sont la conséquence immédiate.

L'invention d'un instrument propre à mesurer la chaleur devait nécessairement précéder la découverte de certains détails relatifs au fait de la congélation. Aussi ne doit-on pas être étonné si les anciens n'ont connu que le résultat définitif d'un phénomène dont aujourd'hui il nous est si facile de suivre les progrès. Lorsque le temps est froid, si on plonge un thermomètre dans de l'eau à 10 ou 12 degrés, on voit la température de ce liquide baisser graduellement jusqu'à 0. Parvenue à cette limite, aussi longtemps que l'eau n'est pas complètement gelée, elle cesse de se refroidir, après quoi le thermomètre descend de nouveau, et, en définitive, se fixe à la température de l'espace dans lequel il est placé.

L'énergie du froid et le volume de liquide mis en expérience déterminent la durée du temps nécessaire pour en opérer la congélation : or, si elle a lieu lentement et qu'on en suive les progrès, on remarque qu'elle est assujétie à une marche régulière; d'abord de petites aiguilles triangulaires se montrent à la surface du liquide, puis de nouvelles aiguilles se joignent à celles-ci sous un angle de 120 ou de 60 deg., et peu à peu les interstices qui les séparent, continuant à se remplir de la même manière, cet assemblage ne forme bientôt plus qu'une masse où il est habituellement difficile de reconnaître les traces de sa structure primitive. Néanmoins, M. Héricart de Thury et Hassenfratz ont plusieurs fois observé des morceaux de glace régulièrement cristallisés; ils avaient la forme d'un prisme hexaèdre et étaient terminés par des pyramides d'un même nombre de côtés, ce qui leur donnait quelque ressemblance avec le cristal de roche. Au surplus, cette tendance de l'eau à cristalliser

se manifeste encore dans la neige qui tombe fort souvent sous la forme d'étoiles à cinq rayons et dans les congélations qui, pendant les temps de gelée, se déposent à la surface des vitres. Enfin, même à défaut d'observations directes, la disposition cristalline de la glace ne pourrait être révoquée en doute, puisque, d'après les expériences du docteur Brewster, elle agit sur la lumière ainsi que le font toutes les substances cristallisées.

Il est des circonstances dans lesquelles l'eau reste liquide au-dessous du terme de la congélation. Fahrenheit observa le premier ce phénomène qui se renouvelle toutes les fois que l'on maintient dans un repos parfait l'eau que l'on soumet à l'action du froid. Blagden a fait à cet égard de nombreuses recherches, et le résultat de ses expériences a prouvé qu'en général, si ce liquide est chargé d'impuretés qui en troublent la transparence, il ne pourra atteindre, sans geler, le degré de froid auquel il parvient lorsqu'il est pur et limpide. Ainsi, de l'eau de rivière, contenant des particules limoneuses, ne peut descendre au-dessous du 0 de notre échelle thermométrique, tandis que celle qui est distillée se refroidit jusqu'à 4 degrés $\frac{1}{2}$; et si, avant de la mettre en expérience, on a eu la précaution de la faire bouillir, elle atteindra la température de 7 degrés. Cette différence paraît due à l'agitation que produit dans la masse du liquide non bouilli, le dégagement de l'air qu'il tenait en dissolution et qui s'en échappe sous la forme de bulles lorsqu'on approche de la limite où doit s'opérer le changement d'état. M. Gay Lussac, en recouvrant avec une légère couche d'huile de l'eau qu'il refroidissait peu à peu, est parvenu à — 12 degrés sans qu'il y ait eu congélation. En général, il serait difficile de fixer bien précisément le terme possible du froid que l'on peut, en pareil cas, faire subir à ce liquide; seulement, on sait que, lorsqu'il a dépassé la température où il devrait se convertir en glace, une légère agitation suffit pour déterminer à l'instant la formation d'un nom-

bre d'aiguilles d'autant plus grand que le refroidissement était lui-même plus considérable, et cette solidification partielle est accompagnée d'un dégagement de chaleur qui fait aussitôt remonter le thermomètre à la température de la glace fondante. A cet égard, le moyen le plus sûr de commander en quelque sorte la réunion des particules aqueuses, c'est de jeter dans le liquide un petit glaçon tout formé, ou de frotter légèrement les parois du vase qui le renferme avec une substance susceptible d'y faire naître une espèce de frémissement analogue à celui qui produit des vibrations sonores; cette agitation se transmet aux particules de l'eau et leur imprime un mouvement qui change leur position respective et fait que parmi elles plusieurs se rencontrent dans le sens favorable au développement de leur attraction mutuelle; car, dans les phénomènes de la congélation, aussi bien que dans ceux de la cristallisation, il est plausible d'admettre l'existence d'une *polarité* qui, lorsqu'elle n'est pas contrariée par des causes perturbatrices, préside à la superposition des particules des corps inorganiques.

La légèreté spécifique de la glace est un fait remarquable par sa singularité, mais surtout important par ses conséquences; en effet, si l'eau en se solidifiant diminuait de volume, les glaçons qui se forment à la surface de ce liquide, devenus plus pesants que lui, tomberaient au fond et s'y accumuleraient; en sorte qu'à la suite d'un froid intense et prolongé, il n'y aurait pas d'étangs ou de rivières qui ne fussent complètement gelés. Cet inconvénient, dont il serait facile de prévoir les funestes résultats, est fort heureusement impossible, parceque la couche glacée qui recouvre l'eau restée liquide la garantit du froid de l'atmosphère et prévient sa congélation : aussi, dans les hivers les plus longs et les plus rudes des climats habités, la glace n'acquiert jamais plus de trois pieds d'épaisseur; c'est ce que l'on observa lorsqu'en 1740 on construisit, à Saint-Pétersbourg, avec des glaces retirées de

la Newa, un édi ce qui avait 52 pieds et demi de longueur sur 16 de largeur et 20 de hauteur.

De toutes les raisons que les physiciens ont alléguées pour expliquer la légèreté spécifique de la glace, les plus probables sont indubitablement celles qui l'attribuent, d'une part, au dégagement de l'air dissous dans l'eau, et, de l'autre, à l'arrangement régulier des molécules qui laissent entre elles des interstices dont le volume s'ajoute à celui du liquide et en diminue la densité. Au surplus, quelle que soit la cause de cette expansion, son énergie est telle qu'il est peu d'obstacles dont elle ne vienne à bout quand elle est sollicitée par un froid très intense. Ainsi, pendant l'hiver, des vases très épais sont brisés lorsque l'eau qu'ils contiennent vient à geler. Néanmoins, pour que cet effet soit produit, il faut que la surface supérieure du liquide soit d'abord solidifiée, sans quoi la dilatation se fait de bas en haut, et, au lieu d'être terminée par un plan, la glace présente une convexité. Huyghens, pour découvrir si une résistance mécanique pourrait s'opposer à l'action expansive de la glace, imagina de renfermer de l'eau dans un canon de fer très épais, qui ensuite éclata avec bruit lorsque, pendant une nuit très froide, il fut exposé à l'action de la gelée. De semblables expériences avaient déjà été faites par les académiciens de Florence, et, en calculant la résistance qu'avait dû opposer le vase de métal dans lequel on avait renfermé l'eau, Musschembroek trouva que, pour en opérer la rupture, il avait fallu une force de plus de vingt-cinq milliers.

La glace, malgré sa dureté, s'évapore quand elle est exposée à l'air libre; elle est, ainsi que l'eau, susceptible de réfracter la lumière et la chaleur; aussi, Mariotte est-il parvenu à construire avec cette substance une loupe, à l'aide de laquelle il lui fut possible de concentrer les rayons du soleil, de manière à brûler de la poudre placée à son foyer. Achard de Berlin s'est assuré que, par le frottement, on rendait un morceau de glace électrique; en

sorte que le refroidissement détruit la faculté conductrice de l'un des corps qui, dans les conditions ordinaires, possède cette propriété à un très haut degré.

La glace se forme lentement, même sous l'influence d'une basse température; par la même raison, elle fond graduellement, quoique exposée à une chaleur assez forte. Or, rien n'est plus facile que l'explication de ce fait, pourvu qu'on se rappelle qu'en mêlant ensemble une livre de glace à o et une livre d'eau à 75 degrés, on obtient deux livres de liquide à o; le calorique contenu dans l'eau chaude étant complètement employé à fondre la glace avec laquelle il se combine et où il existe sous la forme de *chaleur latente*. (*Voyez* Calorique.) Dès lors, il est évident que ces deux substances ne diffèrent qu'en ce que l'une contient une portion de calorique dont l'autre est privée; or, c'est le temps indispensable à cette acquisition ou à cette perte qui limite la durée de la formation et de la fonte de la glace. D'après cela, il n'est pas difficile de se rendre compte du froid insupportable qui accompagne la plupart des dégels.

Long-temps les physiciens ont différé d'opinion sur la manière dont la glace se forme dans les rivières : les uns prétendaient qu'elle est produite par la congélation de l'eau placée à leur surface, et les autres soutenaient qu'elle commence par le liquide qui en occupe le fond. De part et d'autre, on citait des observations et des expériences favorables au système que l'on avait adopté, en sorte que la question restait indécise. Il paraît cependant que, sauf quelques exceptions dépendantes de circonstances particulières, la couche d'eau la plus extérieure se gèle la première : c'est du moins ce que prouve l'observation journalière, et, ce qu'indique la densité du liquide; au terme de la congélation, elle est moindre qu'à la température de 4 degrés; par conséquent, elle détermine les parties les plus froides à se porter à la surface. Thil...

GLACES. (*Technologie.*) La fabrication des *glaces*

est d'une très grande importance; et pour décrire cet art avec toute l'étendue qu'il exigerait, un gros volume pourrait à peine suffire. Notre cadre ne nous permet pas d'entrer dans d'aussi grands détails. Nous allons cependant essayer d'en donner une connaissance suffisante pour que le lecteur ne soit pas étranger à la manière dont on opère, et puisse juger des difficultés qu'on rencontre à chaque pas dans ce genre d'industrie.

Une glace est un plateau de verre, d'une égale épaisseur dans toute son étendue, sans stries ni bulles, et parfaitement poli sur ses deux faces, ne présentant absolument aucun défaut. Ce plateau doit être tel, qu'au moyen de l'étamage d'une de ses surfaces polies, il acquière la faculté de reproduire l'image des objets, sans rien changer à leur couleur ni à leur forme. La proportion des substances qui composent ce verre doit être dans un rapport si exact, que, par une chaleur sagement dirigée, elles se combinent et se saturent réciproquement, de manière que la combinaison des matières soit parfaite, et qu'aucun acide ne puisse attaquer le verre des glaces, à l'exception seulement de l'acide fluorique.

Nous prendrons, pour exemple de cette fabrication, la belle manufacture de Saint-Gobin, la plus considérable de l'Europe.

Choix des terres. L'argile propre à la fabrication des fours et des creusets est une des choses les plus importantes; elle doit être assez réfractaire pour ne pas se vitrifier ni se ramollir par l'action du feu, et être assez ductile pour recevoir et conserver la forme qu'on veut lui imprimer. On l'essaie par les réactifs chimiques et on rejette toute celle qui ne remplit pas les conditions nécessaires. L'argile de *Fontaine-les-Eaux* est celle qu'on emploie constamment à Saint-Gobin.

On la mêle avec de l'argile cuite provenant des vieux fours ou des vieux creusets; on la nomme *ciment.* On la réduit en poudre fine, passée au tamis de soie, et on la

mêle avec l'argile, soit en parties égales, soit 3 parties d'argile sur 5 de ciment, soit en d'autres proportions, selon la ténacité et la viscosité de l'argile. C'est avec cette argile ainsi préparée qu'on construit les fours, les creusets ou pots et les cuvettes.

Les pots ou creusets ont la forme d'un cône tronqué renversé, de 8 décimètres de hauteur et de grand diamètre; le petit diamètre a quelques centimètres de moins. On ne les fabrique plus au moule; on les fait à la main, ainsi que les cuvettes qui sont carrées ou rectangulaires.

Du four de fusion et de la halle. On nomme *halle* l'atelier dont le four occupe le centre. Le four représente un carré de 3 mètres environ de côté; aux quatre angles sont construits quatre petits fours ou arches, qui reçoivent du four de fusion le calorique suffisant par des ouvertures carrées, longues et étroites. Trois de ces arches sont destinées à faire sécher les pots et les cuvettes; la quatrième sert à faire sécher le mélange des matières dont le verre se compose.

Il règne tout le long des murs longitudinaux de la *halle*, solidement construits en pierres de taille, des fours dont les ouvertures sont semblables à celles des fours ordinaires. Ces fours, destinés à la recuisson des glaces, lorsqu'elles ont été coulées, portent le nom de *carguaises*. Leurs planchers sont élevés au niveau des tables sur lesquelles on coule les glaces. Leur longueur est de 10 mètres, sur 6 mètres de largeur, et peuvent contenir jusqu'à 10 glaces, que l'on place les unes à côté des autres.

Composition du verre. On n'emploie aujourd'hui que la soude artificielle qui se fabrique à la manufacture de Chauny, succursale de Saint-Gobin; ce sel contient de 0.85 à 0.95 de soude pure. La soude artificielle à ce degré de pureté présente une foule d'avantages sur la meilleure soude du commerce; 1°. on n'a plus besoin de fritter la matière avant l'enfournage; 2°. on est dispensé d'ajouter les oxydes de manganèse et d'arsenic, et le vert de co-

balt, pour purifier le verre; 3°. on n'obtient presque plus ces matières impures qu'on désignait sous le nom de fiel de verre.

Lorsqu'on a déterminé exactement la quantité réelle d'alcali que la soude renferme, on y mêle du sable siliceux, purifié par des lotions convenables, pris de la butte d'Aumont, près de Senlis, que l'on emploie de préférence à tous les autres. La proportion est de 3 parties de sable sur une partie de sel de soude pur; on y ajoute de la chaux éteinte à l'air et tamisée dans une proportion égale au septième de la quantité du sable. Enfin on ajoute du *calcin*[1] sans aucune proportion; mais on a adopté l'usage d'ajouter, sur 100 parties de *calcin*, une partie de soude pure, afin de compenser la perte que le vieux verre éprouve toujours par une fusion long-temps soutenue.

Lorsque les matières sont bien mélangées, on ne les fritte plus; on les met de suite dans les pots qui ont été introduits et chauffés à grand feu et à vide dans les fours. On enfourne en trois temps différents, et par portions égales : d'abord le premier tiers; lorsqu'il est fondu, on verse le deuxième tiers, et après la fonte de celui-ci, le troisieme tiers. On laisse séjourner la matière pendant seize heures dans les pots; on en remplit ensuite les *cuvettes* placées entre les pots, et on l'y laisse encore seize heures pour *l'affiner*. Pendant les deux ou trois dernières heures, on cesse d'ajouter du combustible, on ferme les ouvreaux, et on laisse la matière prendre la consistance requise; cela s'appelle *faire la cérémonie*.

Coulage. Pendant ces trois dernières heures, on prépare les instruments pour le coulage : 1°. une *table* en bronze de 3m. 25 (10 pieds) de long, sur 1m. 62 (5 pieds) de large, et 16 à 19 centimètres (6 à 7 pouces) d'épaisseur, soutenue par un fort pied en charpente sur trois

[1] Le *calcin* ou *casson* est le verre pur et non coloré qui provient de l'écrêmage ou du curage des cuvettes, des bavures de glace, que l'on mêle sans inconvénient à leur composition.

roues de fonte, qui en facilitent le déplacement; 2°. un *rouleau* ou cylindre de bronze, de 1m. 62 (5 pieds) de long, sur 32 centimètres (1. pied) de diamètre; 3°. deux *tringles*, également en bronze, destinées à supporter le rouleau pendant le trajet qu'il parcourt, et dont l'épaisseur détermine celle que la glace doit avoir; 4°. le *chariot à tenailles* pour transporter les cuvettes, à l'aide de la potence qui le supporte. C'est avec ce chariot qu'on prend la cuvette; elle aide à la sortir en la serrant dans une entaille longitudinale qui en fait tout le tour; elle est placée ensuite sur le *chariot à ferrasse*, qui sert à la conduire très rapidement sous la potence; là elle est prise par la *tenaille* qui l'embrasse par sa ceinture, on l'élève par le cric que porte la potence, et on la porte au-dessus de la table; et après avoir écrémé le verre, on le verse d'abord sur l'extrémité gauche du rouleau, et on ne finit que lorsqu'on est parvenu à l'extrémité droite.

Alors, la table ayant été bien nettoyée, deux ouvriers l'étendent dessus, en conduisant le rouleau sans trop de précipitation jusqu'au-delà de la glace formée, et le lancent brusquement sur des chevalets ou une poupée est destinée à le recevoir.

Aussitôt que la glace a perdu de sa fluidité, qu'elle s'est raffermie, on la pousse dans la carguaise, où on la laisse jusqu'à ce qu'elle soit entièrement refroidie; alors on les retire les unes après les autres avec précaution, on les examine, on les coupe selon la grandeur qu'elles doivent avoir, en en retranchant les défauts. Les rognures ou bandes que l'on en détache, sont mises à part, brisées et pulvérisées, et constituent le *calcin* qu'on ajoute avec tant d'avantage à la compositition.

Pour terminer une glace, il faut en polir les deux surfaces, et l'étamer lorqu'on en veut faire un miroir. L'opération du polissage se fait en deux temps : le *dégrossi* ou *douci*, et le *poliment*.

Douci. Sur une table en pierre dure bien dressée et

placée isolément, dans une posititiou horizontale et à 65 centimètres (2 pieds) de hauteur, on scelle la face la plus unie de la glace, au moyen de plâtre coulé; on scelle pareillement une autre glace, ayant le tiers ou le quart de la superficie de celle qu'on a scellée sur la table, sur la grande base d'un moellon taillé en pyramide quadrangulaire tronquée, dont le poids est d'environ une livre par pouce carré de la glace. On adapte à ce moellon une roue d'une construction légère, d'environ 10 pieds de diamètre, dont la circonférence est formée d'un morceau de bois arrondi, de manière à pouvoir être saisi à la main.

Deux ouvriers, placés debout l'un vis-à-vis de l'autre, après avoir posé la glace du moellon sur la glace fixée sur la table, projettent entre elles du gros sable ou du grès mouillé; ils tirent et poussent alternativement le moellon, en le faisant tourbillonner sur lui-même sur toute la surface de la grande glace; ils continuent ainsi de même jusqu'à ce que les surfaces soient bien unies; alors ils emploient du sable plus fin. Ils doucissent la seconde surface de la même manière.

Poliment. Cette opération se fait de la même manière que celle du *douci;* mais au lieu de grès on emploie de l'émeri très fin délayé dans beaucoup d'eau, et l'on promène dessus une glace de même volume. On scelle la glace avec du plâtre comme pour le douci, et, au lieu d'employer le moellon, on se sert d'une polissoire formée d'un plateau de bois d'un pouce d'épaisseur, 15 de long, sur 4 ou 5 de large, surmonté d'une forte masse de plomb ayant la même forme que le bois, mais de 2 ou 3 pouces d'épaisseur; une cheville en bois, placée horizontalement, sert à la manœuvrer. La surface inférieure est garnie d'un morceau de feutre ou de drap cloué sur l'épaisseur de la polissoire; les deux ouvriers ont chacun une polissoire semblable, qu'ils font mouvoir séparément. Au lieu de grès, on emploie le sulfate de fer rouge (rouge dit d'Angleterre), délayé dans l'eau. On commence par le plus

gros, on finit par le plus fin, et l'on continue jusqu'à ce que les deux surfaces soient parfaitement polies, sans aucun défaut. Ces deux dernières opérations se font aujourd'hui par des mécaniques, que notre cadre ne nous permet pas de décrire, et qu'on trouve dans le *Traité complet de mécanique appliquée aux arts,* par Borgnis.

Étamage. Sur une table en pierre dure, parfaitement dressée et enchâssée dans un fort cadre en bois, formant rigole de trois côtés, l'ouvrier étameur pose une feuille d'étain un peu plus grande que la glace, après avoir bien nettoyé la table. Placé du côté qui n'a pas de rebord, il étend la feuille avec une brosse pour en faire disparaître les plis; il place bien de niveau la table, qui pivote sur deux tourillons, et puis versant une petite quantité de mercure sur la feuille, il l'étend à l'aide d'un rouleau d'étoffe de laine. La feuille s'en pénètre et se trouve presque dissoute. Il verse sur la feuille une suffisante quantité de mercure pour former une couche de 3 millimètres environ; il écarte, sur le bord de son côté, une légère couche d'oxyde, et il place de suite une bande de papier qui l'avance d'un centimètre sur le mercure, et pose, des deux côtés de la glace, une règle de bois mince; alors il prend la glace, bien propre du côté qui doit être étamé, il la pose sur le papier et sur les règles, et il chasse devant lui le mercure. Arrivée au bout, il la fixe par un poids de son côté et incline un peu la table pour faire écouler le mercure, qui se rend par la rigole dans un vase placé sous le trou destiné à le recevoir. Au bout de cinq minutes, il couvre la glace d'une pièce de flanelle, et la charge d'un grand nombre de poids après avoir retiré les règles.

Au bout de vingt-quatre heures, il augmente peu à peu l'inclinaison de la table; enfin il enlève la glace de dessus la table, et la place, un angle en bas, sur une espèce de pupitre pour achever de faire égoutter le mercure.

La chose la plus importante dans cette opération, con-

siste à empêcher l'air, l'humidité ou l'oxyde, de se trouver entre la glace et le mercure. L. Séb. L. et M.

GLANAGE. (*Agriculture.*) Action de glaner, travail du glaneur. Le glanage est une opération utile en elle-même, en ce sens qu'elle a pour objet de relever à la main les épis des graines céréales qui, soit par leur isolement de la tige, soit par une rupture de la tige, n'ont pas été repris dans les gerbes; cette opération s'exécute à la main. Les cultivateurs peu fortunés la font pour leur compte, et les cultivateurs plus riches l'abandonnent aux pauvres ou aux ouvriers qui, dans la moisson, s'occupent à lier les gerbes. Dans ce dernier cas, le liage des gerbes a besoin de beaucoup de surveillance, parceque les ouvriers qui l'exécutent pourraient, en le faisant négligemment ou avec malveillance, rendre le glanage plus productif. L'opération du glanage est, dans quelques départements, une prérogative analogue à la vaine pâture.

D...T.

GLOBE. *Voyez* Déluge, Histoire naturelle, Géologie, Fossiles, Animaux perdus et Géographie.

GLOIRE. Renommée éclatante, honorable; renommée due a des actions qui commandent plus que de l'estime.

La gloire est mieux que la célébrité, et plus que l'honneur. La célébrité s'attache même aux mauvaises actions; l'honneur ne s'obtient que par des actions louables; la gloire que par des actions dignes d'admiration. On gagne la célébrité en faisant des choses extraordinaires, l'honneur en faisant son devoir, la gloire en faisant plus et en faisant mieux que tout le monde.

On s'est trompé souvent dans l'application de ce mot *gloire*. On a trop facilement accordé ce nom à l'éclat produit par des actions qui surprennent; mais, en définitive, on ne le conserve qu'à celles qui, surprenantes en effet, sont en même temps utiles à la société. C'est le prix des efforts réunis de la vertu et du génie. Lais-

sant la célébrité aux Marat et aux Néron, accordons l'honneur aux Molé et aux d'Aguesseau, mais réservons la gloire pour les Trajan et les Marc-Aurèle.

L'amour de la gloire n'est pas moins fécond en grandes actions que l'amour de la patrie; c'est lui, à Rome, qui prolongea le règne de l'héroïsme long-temps encore après que le patriotisme s'y était éteint avec la liberté.

Si le commun des hommes se trompe souvent aux titres sur lesquels il décerne la gloire, il se trompe souvent aussi sur les moyens par lesquels il prétend l'obtenir. Toute action extraordinaire lui semble glorieuse. Pour être aussi célèbre que l'architecte qui l'a fondé, Érostrate brûle le temple d'Éphèse; et chose bizarre, il a réussi par là à rendre son nom immortel, tandis que l'on ignore le nom de l'artiste à qui l'on était redevable de la merveille détruite par cet extravagant.

Il en est de la passion de la gloire comme de toutes les passions; elle ne marche pas toujours avec le discernement. Malheur alors au genre humain tout entier, si l'individu qu'elle tourmente est puissant. Mettez la torche d'Érostrate entre les mains d'Attila, et le monde est en cendres. Il importe surtout aux nations que leurs chefs aient le sens commun. Il en faut pour discerner la *fausse gloire* de la vraie, et la *vaine gloire* de la gloire réelle et solide.

Ça, que prétendez-vous? — De la gloire. — Ah! gredin,
Sais-tu bien que cent rois la briguèrent en vain?
Sais-tu ce qu'il coûta de périls et de peines
Aux Condés, aux Sullis, aux Colberts, aux Turennes,
Pour avoir une place au haut du mont sacré,
Du Sultan Mustapha pour jamais ignoré?

VOLTAIRE, les *Cabales*.

Pas d'état où quelque individu n'ait rencontré la gloire, à l'entendre du moins. L'auteur de quelques scènes que le public n'a pas sifflées, l'acteur qui n'a pas été sifflé dans ces scènes, parlent de leur gloire; ils se croient des

Voltaire ou des Lekain, et leur nom est à peine connu à la petite poste!

Impatient de remonter sur le théâtre d'où l'avait éloigné une maladie grave, *Molé* (c'est du comédien qu'il s'agit), pressait Bouvard, son médecin, de le lui permettre. *Ce ne sera jamais assez tôt pour ma gloire*, disait-il. *Votre gloire! monsieur*, lui répondit le docteur, *prenez-y garde; on a blâmé plus d'une fois Louis XIV de s'être servi de ce mot: Ma gloire.*

La gloire parfaite n'est pas promise à l'homme; elle est le partage exclusif de l'être par excellence, de l'être qui réunit la toute-puissance à toutes les perfections, de Dieu enfin.

Comme vicaire de Dieu, des papes se sont crus en possession de cette gloire. C'est pour les détromper sans doute, et leur donner une idée précise de la gloire qui leur est propre, qu'au milieu des pompes de leur intronisation, on brûle sous leur nez des étoupes qui se consument aussitôt qu'elles s'allument; et qu'on fait retentir à leurs oreilles ces paroles: *Sancte pater*, saint père; *sic transit gloria mundi*, ainsi passe la gloire de ce monde, affabulation de cette espèce d'apologue.

Gloire se dit aussi de l'appareil qui environne la divinité ou la souveraineté.

> Seigneur, dans ta gloire adorable,
> Quel mortel est digne d'entrer?
>
> J.-B. Rousseau.

C'est dans ce sens qu'Étienne-le-Diacre, *intendens oculos ad cœlum*, élevant ses regards vers le ciel, *vidit* GLORIAM DEI, vit la gloire de Dieu, et que le Christ dit: Les Lys ne travaillent ni ne filent, *lilia non laborant neque nent*[1]; ils sont mieux vêtus cependant que ne l'était Salomon dans toute sa gloire: *Nec Salomon in* OMNI GLORIA SUA *coopertus est sicut unum ex istis*[2].

[1] *Actus apostolorum*, c.

[2] Évang. sec. Math., c.

On appelle *gloire* au théâtre ces machines garnies de nuages, dans lesquelles les divinités voyagent du ciel à la terre et de la terre au ciel. Il est important que les cordes qui soutiennent ces *gloires* soient solides et solidement attachées, sinon le dieu court grand risque d'apprendre qu'il n'est pas immortel.

De gloire dérive *gloriole:* ces mots n'ont toutefois entre eux qu'une analogie de son. Gloriole ne se dit pas de l'impression que notre mérite fait sur autrui, mais de l'opinion que nous avons de ce mérite; gloriole n'indique pas la mesure de cette opinion, mais la mesure du mérite qui l'inspire. La gloriole est la vanité appliquée à de petites choses. A. V. A.

GLYPTIQUE. (*Archéologie, beaux-arts.*) Ce mot est dérivé de γλύφειν (*gluphéin*), graver. On dit *glyptique* comme on dit *optique, mécanique, physique.* C'est un avantage que de pouvoir exprimer par un seul mot ce qui exigerait une périphrase. La *glyptique* signifie l'*art de la gravure.* Ce mot technique est d'autant plus essentiel qu'il s'applique particulièrement à la *gravure sur pierres,* et la fait distinguer de la gravure sur cuivre, qui est un art tout à fait différent.

Nous avons parlé, au mot *dactyliothèque,* des collections de pierres gravées et d'empreintes; nous ne pouvons donner ici un traité complet de l'étude des pierres gravées; nous pouvons seulement essayer de prouver l'intérêt dont cette étude est susceptible pour les personnes qui se livrent aux arts et à la littérature, et son utilité pour la comparaison et l'intelligence des monuments.

Les pierres gravées, par leur petitesse et la solidité de la matière, échappent facilement aux ravages des siècles qui détruisent les plus beaux ouvrages de l'art; elles offrent aux artistes, des modèles de goût pour l'invention; aux amateurs, des compositions dans lesquelles ils trouvent de jolis épisodes mythologiques, qui, presque tous, ont rapport à des passages des poètes anciens et

modernes; des imitations de statues ou de bas-reliefs antiques, dont elles nous conservent seules le souvenir.

Ces jolis ouvrages de l'art peuvent orner des éditions d'auteurs classiques, leur servir de vignettes ou inspirer les artistes qui voudraient composer des sujets dans le vrai caractère de l'antique.

Une pierre gravée peut, ainsi qu'un bas-relief, aider à restaurer une statue mutilée et privée de ses attributs, en offrant un sujet semblable entouré de tous ses accessoires.

Les pierres gravées sont donc des monuments aussi intéressants que les sculptures, les peintures et les médailles. Leur possession est déjà une richesse par la matière même; elle acquiert une valeur de plus quand ces produits de la nature sont embellis par les arts. Non-seulement les riantes fictions de la mythologie, les souvenirs sévères de l'histoire, sont tour à tour retracés sur les pierres gravées, mais on peut y suivre, pas à pas, la marche de l'art depuis son enfance jusqu'à sa perfection.

La glyptique a probablement dû son origine aux inscriptions tracées sur des pierres tendres. On a cherché à les rendre durables en les gravant sur des pierres plus solides; et les caractères gravés sur des cachets, ont donné l'idée d'y représenter ensuite des figures. Aux traits grossiers, premiers essais de l'art naissant, succédèrent des imitations mieux faites de la nature, et ce premier pas une fois franchi, on marcha facilement vers l'idéal qui est le but où doivent toujours tendre les artistes.

L'idéal n'est et ne peut être que la nature perfectionnée; car, de quelqu'imagination que soient doués les poètes ou les artistes, ils ne peuvent s'élancer au-delà des choses créées. Aussi, doivent-ils bien se garder, en voulant agrandir le domaine de l'art, de ne produire que des chimères et des monstres. La sculpture en grand serait plus sujette à cette erreur que la glyptique, puisque les

objets diminués acquièrent ordinairement de la grâce et du fini; mais il est un autre écueil à éviter, c'est qu'en rapetissant les figures, on doit craindre d'en rapetisser aussi l'idéal et d'en *amaigrir* l'expression; ce qu'a fait le graveur Louis Siriès, dont les gravures sont appelées, avec raison, des égratignures.

L'art des proportions n'est pas la moindre partie de la glyptique, et outre la perfection du contour, il faut que ces proportions se trouvent encore dans les formes du relief.

Il est une sorte de perspective qui fait paraître les objets comme détachés du fond, quoiqu'ils n'en sortent pas même à demi. Le bas-relief ne doit pas avoir la rondeur d'une figure coupée en deux; il paraîtrait ainsi lourd et gigantesque : mais le *méplat*, qui consiste à dessiner des formes, avec très peu de relief, est le triomphe de l'art, chez les anciens : et c'est ce que les modernes exécutent le moins bien. On n'a pas trouvé, dans les écrits des anciens, de détails sur les procédés de la glyptique, excepté quelques traits épars dans Pline : mais comme nous sommes beaucoup plus avancés qu'eux dans la mécanique, il est présumable que les nôtres sont plus parfaits. Cependant, avec plus de moyens d'exécution, nos meilleurs graveurs n'ont pas encore atteint à la perfection des premiers artistes grecs. *Voy.* Laurent Natter, *Traité de la méthode antique de graver*, etc. Londres, 1755.

Les instruments dont on se sert pour graver les pierres sont une espèce de tour, appelé *touret*, auquel est fixée la *bouterolle*. Cette *bouterolle* ou *tarrière*, est un petit morceau de fer ou de cuivre, que le *touret* met en mouvement pour user et entamer la pierre; on aide son action par des poudres et des liquides. Les anciens employaient le *naxium*, espèce de poussière de grès du levant. On lui préféra ensuite le *schiste d'Arménie*, et enfin l'*éméril*, dont on se sert aujourd'hui. Les anciens employaient encore pour polir les pierres l'os de seiche,

qu'ils nommaient *ostracites*. La *poudre de diamant*, dont ils se servaient aussi, a prévalu chez les modernes.

Avant de graver une pierre, on la taille en rond ou en ovale, et on en polit la surface, qui est quelquefois plane et quelquefois bombée; quand elle a cette dernière forme, on la nomme *cabochon*.

Les gravures en creux se nomment INTAILLES, du mot italien *intaglio*, qui vient du latin *intalio*, je taille, je forme en taillant. Les gravures en relief se nomment *camées*.

Quand la gravure est terminée, il faut lui donner le poli sans altérer la finesse des traits; cette opération se fait avec du tripoli, et au moyen de petits instruments de bois ou d'une brosse mise en mouvement par le touret. Il ne faut pas que ce poli soit trop brillant, parce-qu'il produit des reflets qui nuisent à l'effet du camée. C'est ainsi que, dans les médailles, on aime que le fond ait de l'éclat, et que les figures gravées dans le coin soient mattes.

Toutes les pierres ont été employées par les graveurs; leur nomenclature appartient à l'histoire naturelle. Les matières qui ont été le plus ordinairement gravées en creux, sont la cornaline, la sardoine, l'aigue-marine, l'agathe, l'améthyste, les jaspes. Plus une pierre est dure et précieuse, plus on doit présumer que le travail en a été exécuté par un artiste habile. Les pierres tendres ou communes ont ordinairement été travaillées par des artistes vulgaires.

Les camées sont des ouvrages exécutés en relief sur des matières à plusieurs couches, en général, sur la sardonyx, qui est l'alliage d'une couche de sardoine à une de cacholong. L'artiste se sert ordinairement du fond brun pour faire ressortir la figure en blanc. Quand la pierre a trois couches, la couche supérieure sert à rendre la couleur foncée des cheveux, de la barbe ou des vêtements. L'artiste, par des épaisseurs ménagées, rembrunit ou adoucit les teintes naturelles de la pierre.

On pense que l'art de la glyptique a pris son origine chez les Égyptiens qui devancèrent tous les autres peuples dans les sciences et dans les arts. Les plus anciennes pierres gravées sont les scarabées; elles prennent ce nom de la figure de cet insecte qui était sacré en Égypte. Ces scarabées sont des espèces de camées : leur base est plate et le plus souvent couverte de figures hiéroglyphiques gravées en creux. Quelquefois on voit sur cette base des figures de divinités, ou leurs attributs. Les Éthiopiens gravaient aussi des cachets. Nous lisons dans l'Écriture que le *rational* du grand-prêtre des juifs portait des pierres sur lesquelles étaient gravés les noms des tribus.

On trouve, dans l'Asie, des traces de la glyptique, antérieures au règne d'Alexandre. Ce prince scella des actes avec le cachet de Darius. Nous avons des cylindres persépolitains dont les figures ressemblent à celles que l'on voit encore sur les débris des temples et des murs des anciennes villes de la Perse. Plusieurs pierres gravées représentent aussi des rois Parthes et Sassanides.

Les pierres gravées arabes et mahométanes n'offrent que des inscriptions, la religion musulmane proscrivant la représentation des images.

Si les Étrusques avaient reçu des Égyptiens les procédés de la glyptique, ils la pratiquaient avant les Grecs. En effet, on trouve des gravures étrusques sur des scarabées : on y trouve aussi des gravures du plus ancien style grec, qui avaient autrefois été confondues avec les étrusques par la ressemblance du travail; mais les premiers essais de l'art ont partout une certaine conformité.

La gravure en pierres, cultivée ainsi qu'on le voit chez presque tous les peuples civilisés, fut cependant perfectionnée dans la Grèce, de même que tous les arts, et il n'est pas étonnant de l'y voir s'élever comme la sculpture avec laquelle elle a tant de rapports.

L'art a sa partie mécanique et sa partie poétique; la

pierres dont la superficie est convexe) ; mais il est encore plus vraisemblable que les pierres employées à cet usage étaient les camées. En effet, le travail d'une pierre gravée en creux était en quelque sorte perdu, lorsque cette pierre éaitt placée dans la coiffure ou dans quelque partie d'un habillement, puisque ce travail ne peut se distinguer parfaitement que par le moyen des empreintes en relief.

Les camées, au contraire, offrent à la vue des bas-reliefs précieux, dans lesquels les nuances des agathes et des sardoines forment des tableaux par une variété de couleurs tout à fait agréable. Il est donc probable qu'ils ont été de tout temps destinés aux parures. Il existe cependant des camées dont la grandeur et le volume s'opposaient à ce qu'on pût les employer à cet usage. Ces camées devaient être destinés à enrichir des vases et des meubles précieux, ou le laraire de quelque personnage riche et important.

Les pierres gravées furent aussi placées par les anciens dans leurs trésors, et ils en firent des collections. Marcus Scaurus, beau-fils de Sylla, forma le premier, dans Rome, un cabinet semblable. César et Pompée, dont le nom doit rendre fiers tous les amateurs qui partagent le même goût, formèrent aussi des cabinets de pierres gravées, et pour que cette richesse ne fût point enfouie, ils voulurent que le public en eût la jouissance. César consacra dans le temple de *Venus Genitrix*, les pierres gravées qu'il avait enlevées à Mithridate : et Marcellus, fils d'Octavie et neveu d'Auguste, déposa son cabinet de pierres gravées dans le temple d'Apollon Palatin.

Il fallait un revenu considérable ou une grande puissance pour entreprendre alors de former de semblables collections, car une seule pierre gravée coûtait des sommes énormes, et les amateurs mettaient une telle importance à leur possession, qu'au rapport de Pline, le sénateur Nonius préféra l'exil à la privation d'une belle bague.

A l'époque où le goût des pierres gravées se répandit à Rome, les plus belles matières furent employées à représenter les traits des empereurs, et ces monuments, joints aux médailles, deviennent très intéressants pour l'iconographie. Ils sont d'autant plus précieux, que la plupart des statues ayant été détruites ou mutilées, ils peuvent servir de modèles pour leur restauration. Leur petitesse et la dureté de la matière les a souvent préservés de la destruction, et nous avons dans nos cabinets, des camées précieux qui probablement ont été jadis l'ornement ou la richesse des plus grands personnages de l'antiquité.

La barbarie des siècles qui suivirent la décadence de l'empire romain, fit disparaître le goût des pierres gravées. Ces monuments de l'art furent dispersés, et quelques-uns se trouvèrent enfouis dans le sein de la terre, pour en sortir dans des temps plus dignes de les apprécier.

Heureusement que les trésors des églises recélèrent beaucoup de ces monuments, qu'une piété peu éclairée regardait comme des objets de dévotion. Nous sommes redevables à cette croyance, de la conservation des camées les plus célèbres. L'*Agathe de la Sainte-Chapelle*, qui représente l'apothéose d'Auguste, passait pour le triomphe de Joseph.

L'apothéose de Germanicus, que l'on a gardée pendant près de sept cents ans dans l'abbaye de Saint-Èvre de Toul, y était considérée comme représentant saint Jean, et on prenait l'aigle romaine pour l'emblème qui accompagne ordinairement l'évangéliste.

La belle aigue-marine qui représente *Julie, fille de Titus*, surmontait l'oratoire de Charlemagne, conservé long-temps dans le trésor de Saint-Denis, et les lettres M A, gravées sur sa monture, indiquent assez que l'on en avait fait la Sainte-Vierge Marie.

Beaucoup d'autres pierres gravées servaient d'ornements aux châsses et aux reliquaires, et même aux vêtements



pontificaux. C'est ainsi qu'une belle tête d'Auguste, en camée, ornait à Saint-Denis le buste de saint Hilaire. Une améthyste, représentant Caracalla, ornait un missel, et au moyen d'une inscription on en avait fait un *Saint-Pierre*. Beaucoup de semblables hasards nous ont conservé d'autres beaux camées.

A l'époque de la renaissance des arts, on rechercha ces monuments avec beaucoup d'empressement; le goût s'en répandit de nouveau, et les artistes encouragés essayèrent de marcher sur les traces des anciens. Il en parut de fort habiles, et leurs ouvrages furent placés avec honneur dans les collections des souverains. Laurent de Médicis fit travailler continuellement à Florence pour enrichir sa galerie; mais les beaux ouvrages de l'antiquité auront toujours une juste préférence sur ceux de leurs imitateurs. Quoi qu'il en soit, on chercha alors à former des collections; et les souverains mirent leur amour-propre à avoir de beaux cabinets de pierres gravées. Les princes ne furent pas les seuls qui cultivèrent ce genre de curiosités. De riches amateurs consacrèrent leur fortune à en former des collections: Pétrarque fut un des premiers.

Pour réunir une suite de pierres gravées, il faut une grande dépense, des recherches longues et persévérantes, et le plus souvent il faut qu'un heureux hasard nous dirige vers des objets dignes de notre attention. Quelques particuliers ont pourtant formé des collections remarquables; mais celles qui peuvent à plus juste titre exciter l'admiration, offrir à l'étude de belles ressources, et au goût des modèles de perfection, sont les collections des souverains, pour lesquelles la magnificence royale n'a rien épargné. Le temps, borné pour un homme, cesse d'avoir des limites pour un établissement auquel chaque siècle vient apporter le tribut de ses découvertes, en même temps que celui de ses productions.

Ces riches collections n'appartiennent point à un seul souverain, à un seul peuple; la publicité en fait la pro-

priété de tous ceux qui savent en jouir comme d'un objet agréable à voir ou nécessaire à étudier; mais on a trouvé le moyen de rendre cette publicité plus grande et de mettre, pour ainsi dire, ces objets précieux dans la possession de tous ceux qui attachent moins de prix à la matière qu'au degré d'utilité qu'ils peuvent retirer d'un monument.

Les empreintes des pierres gravées multiplient à l'infini les productions d'un habile artiste, non pas dans une copie où l'ignorance et la maladresse peuvent altérer et défigurer son ouvrage, mais par une représentation fidèle, et par l'usage même auquel il a été destiné. En effet, les premières pierres gravées ont été des sceaux et des cachets. Le creux n'était qu'une matrice faite pour produire des reliefs, et celui qui a l'empreinte d'une gravure en creux, possède l'ouvrage même de l'artiste, tel qu'il est impossible au dessin ou à la gravure de le représenter.

Une collection d'empreintes a l'avantage de réunir les sujets intéressants épars dans les divers cabinets, et que l'on chercherait en vain à se procurer d'une autre manière. Elle peut se classer selon les goûts ou les besoins de celui qui la possède, relativement à l'art, à la mythologie, à l'histoire. On peut y prendre des modèles pour dessiner, y trouver l'idéal ou les attributs des dieux et les portraits des grands hommes.

Il faudrait pour réunir et classer les plâtres des statues, une vaste galerie, un immense musée; mais on peut réunir dans un petit espace un nombre très considérable d'empreintes de pierres gravées, où l'on a, non-seulement, des têtes et des figures isolées, mais des groupes et des compositions aussi remarquables pour l'intérêt du sujet que pour l'élégance de l'exécution.

On y trouve la copie de statues encore existantes, ce qui peut faire penser que quelques-unes nous retracent des statues, dont le temps nous a privés.

Elles ont conservé les noms de plusieurs habiles graveurs cités par les auteurs anciens; et, par ce moyen, nous pouvons fixer l'époque à laquelle on doit attribuer quelques-uns de ces ouvrages de l'art.

Mais comme toute collection doit avoir pour les artistes un but utile, et pour les gens du monde au moins un but d'agrément, il est inutile de former une collection d'empreintes trop nombreuse, et dans laquelle on admet, sans choix, des gravures qui ne sont intéressantes ni sous le rapport de l'art, ni sous celui de l'instruction. Parmi les pierres dont le travail est mauvais, ou, du moins, n'est pas remarquable, on ne doit insérer dans une collection, que celles qui offrent l'intérêt du sujet.

C'est ainsi que l'on peut y classer les gravures primitives, essais de l'art dans son enfance, celles qui nous font voir sa décadence, ou celles des divers styles d'imitation.

De même, on doit y placer celles qui représentent un trait de mythologie ou d'histoire, ou une divinité représentée avec un attribut curieux. Quant à ces mauvaises pierres, soit antiques, soit modernes, qui remplissent les trois quarts des cabinets, elles seraient déplacées dans celui d'un véritable amateur. Elles le seraient encore plus dans les mains de ceux qui cherchent à s'instruire.

Leur classification doit être méthodique, selon le but de celui qui les réunit; il peut donc les classer d'après les pays, le style de l'art, ou les sujets mythologiques et historiques.

La glyptique a des rapports particuliers avec la numismatique, par le travail de la gravure qui a les mêmes principes, et dont l'exécution est tout à fait semblable, à la dureté près de la matière; aussi réunit-on ordinairement les collections de pierres gravées à celles des médailles.

Nous devons désigner quelques-uns des caractères auxquels on peut distinguer les pierres gravées antiques des modernes.

On doit examiner d'abord si la matière de la pierre a été connue et travaillée par les anciens, si elle provient d'un gisement d'où ils ont pu en tirer pour leur usage, et si les bons artistes l'ont employée.

Le fini du travail, un certain caractère de dessin, la fidélité du costume, le fond de la gravure très poli, sont des indices assez certains d'antiquité. L'emploi de la perspective rend une pierre très suspecte, les anciens l'ayant ignorée jusqu'à un certain point.

Les inscriptions ajoutant beaucoup de prix aux pierres, les faussaires ont souvent inscrit des noms de graveurs célèbres sur des ouvrages médiocres ou même modernes; il faut donc examiner si la beauté du travail répond à la réputation de l'artiste auquel on l'attribue, le comparer aux autres ouvrages connus de cet artiste. La manière dont les lettres sont gravées est aussi un bon indice; les grands artistes inscrivaient leur nom eux-mêmes avec beaucoup de soin. Quelques graveurs modernes ont écrit leurs noms sur leurs ouvrages en caractères grecs, entre autres le fameux Pichler, qui l'a tracé ainsi, ΠΙΧΛΗΡ, et Natter qui a traduit le sien par le mot grec ΥΔΡΟΣ.

On connaît les noms de plus de soixante-dix graveurs anciens, que l'on classe en six divisions principales, savoir: 1°. graveurs grecs avant le siècle d'Alexandre; 2°. depuis Alexandre jusqu'à Auguste; 3°. depuis Auguste jusqu'à Marc-Aurèle; 4°. commencement de la décadence de l'art; 5°. graveurs grecs dont l'époque est incertaine; 6°. graveurs romains.

Les pierres les plus célèbres sont, parmi les intailles, le *Démosthènès*, le *Mécène*, le *Persée*, le *Mercure* de Dioscorides, le *Taureau* d'Hyllus, l'*Achille cytharœde* de Pamphile, la *Méduse* de Solon, la *Julie* d'Évodus, la *Minerve* d'Aspasius, et quelques autres. Quoique l'antiquité du *cachet de Michel-Ange* ne soit pas constatée, cette petite pierre n'en est pas moins très célèbre.

Parmi les camées, on doit citer l'*Apothéose d'Auguste*,

connue sous le nom de camée de la Sainte-Chapelle; le camée de Vienne, qui représente aussi une *Apothéose d'Auguste*, et qui est peut-être d'un travail plus fini en général, mais moins sévère et moins grandiose que celui de Paris. La pierre est d'ailleurs d'un tiers plus petite. Ces deux grands camées sont hors de proportion avec tous ceux que l'on connaît. Le cabinet du roi de France en possède plus de quarante d'une beauté très remarquable, parmi lesquels sont l'*Apothéose de Germanicus*, la *Vénus de Glycon*. Celui de Vienne en réunit presque autant : il serait trop long de les citer; on peut les admirer dans l'ouvrage de l'abbé Eckhel, intitulé : *Choix de pierres gravées du cabinet impérial;* Vienne, 1788.

La glyptographie est la science de celui qui s'occupe des connaissances littéraires relatives à l'art de la glyptique; elle tient essentiellement à la critique des pierres gravées. Pour acquérir cette science, il faut consulter avec soin les ouvrages descriptifs ou critiques des meilleurs glyptographes. Je mettrai à leur tête Mariette, qui a donné un excellent ouvrage en 2 vol. in-fol., sous le titre de *Traité des pierres gravées*, Paris, 1750. Je conseillerai de lire les ouvrages de Stosch et de Bracci, sur les pierres gravées, avec des noms de graveurs; l'introduction de Millin à l'étude des pierres gravées, Paris, 1797, à la fin de laquelle se trouve une *Bibliothèque glyptographique;* l'introduction de Raspe au catalogue de Tassie, Londres, 1791; le petit traité de glyptographie de M. Champollion, dans l'*Encyclopédie portative*.

Dans les descriptions de cabinets particuliers, il y a souvent des dissertations scientifiques et intéressantes, comme dans celle du cabinet d'Orléans par Lachau et Leblond.

Des antiquaires ont publié différents recueils de pierres gravées; tel est celui de Millin, intitulé pierres gravées inédites, etc. Paris, 1817. Ils ont aussi publié des monographies ou des descriptions particulières de pierres gra-

vées intéressantes. Plusieurs savants ont donné de ces dissertations dans les mémoires de l'Académie des Inscriptions et dans des journaux savants. M. Dumersan a publié récemment un joli camée du cabinet de France, représentant *Silène précepteur des amours*, Paris, 1824.

Les pierres gravées servent, comme les médailles, de preuves aux monuments. On en trouve dans les planches du *musée Pio-clementin* de Visconti. On les rencontre dans des descriptions de cabinets et des ouvrages où elles sont mêlées à d'autres monuments, comme dans la galerie de Florence, par Vicard; dans les *medaglioni antichi* de Buonarroti; dans le recueil de Caylus; dans *l'Antiquité expliquée* de Montfaucon; dans le *museum florentinum* de Gori; dans *l'iconographie*, commencée par Visconti, continuée par Mongès.

Il ne faut pas oublier dans la *glyptographie* les pierres lettrées, celles qui offrent des inscriptions sans sujets ni figures, *Voyez* Ficoroni, *Gemme litterate*, etc., Rome, 1758. Il y a des ouvrages particuliers sur les *abraxas*, les pierres *astrifères*, les *persépolitaines*, etc.

Nous n'avons pu donner ici que des notions générales sur une science dont l'étude particulière exige beaucoup de temps, d'expérience, de pratique, et qui se lie d'une manière intime aux études archéologiques dont elle est une des branches les plus intéressantes et les plus fécondes. Il est à désirer que l'art de la glyptique ne soit pas négligé en France. Le dernier de nos graveurs célèbres a été M. Jeuffroy, membre de l'institut, qui a long-temps dirigé une école de *glyptique*, dans laquelle il instruisait à cet art des sourds-muets. Le gouvernement encourage encore l'étude de la gravure sur pierres, qui peut également former des graveurs de médailles, et il a fondé un prix à cet effet. L'élève qui l'a remporté, et qui a eu l'honneur de faire le voyage de Rome, doit déposer son premier ouvrage au cabinet des médailles et antiques de la bibliothèque du Roi.

D. M.

GO.

GOTHIQUE. (*Architecture.*) *Voyez* ARABES (*Architecture des*), et SARACÉNIQUE (*Architecture*).

GOUT. (*Littér., philos., beaux-arts.*) Voltaire, dans trois pages dignes de son admirable génie, a laissé une trace de lumière sur ce sujet difficile et complexe qu'il s'est contenté d'effleurer en passant. Avertis par ce brillant signal de ne pas nous jeter à l'étourdie dans une route qu'il a plutôt franchie que parcourue, nous nous contenterons, dans cet article, de suivre la marche et les progrès du goût dans les lettres et dans les arts chez les diverses nations qui les ont cultivés.

Une femme célèbre a défini le goût « une harmonie, » un accord de l'esprit et de la raison ». Une autre femme d'esprit (la duchesse du Maine), soutient, au contraire, » que le goût ne tient qu'aux sentiments et aux sensations, » qu'il est indépendant de tout raisonnement, de tout cal- » cul, et par conséquent qu'il ne peut ni se perfectionner » ni s'acquérir ». Ces deux propositions nous semblent également loin de la vérité.

Le goût matériel, c'est-à-dire la faculté de connaître et d'apprécier les saveurs diverses, naît avec nous et se développe avec le sens qui en est l'organe. L'homme n'a pas besoin d'éducation pour goûter le fruit du pêcher, pour savourer la liqueur qu'il extrait du raisin. Le goût intellectuel, que l'on peut définir la faculté d'apprécier les saveurs morales (si l'on ose hasarder cette expression) et de se procurer les jouissances que donnent les lettres et les arts; ce goût qui tient à la fois à ce que la pensée et les sens ont de plus exquis, s'il ne peut s'acquérir, quand on n'en a point le germe, peut du moins, quand on l'apporte en soi, se fortifier par l'exemple et se perfectionner sous des influences favorables. Il en est du goût comme de l'amour, il s'inspire, il ne s'apprend pas.

Les progrès du goût se lient aux progrès de l'huma-

nité même. Le goût tombe avec les mœurs, renaît quand elles se régénèrent; s'efféмine quand la virilité des nations s'affaiblit, et se relève plus fier quand elles recouvrent leur énergie et leur liberté. Le goût suit le mouvement de la civilisation, et comme la société est quelquefois riche de lumières et pauvre de vertus, le goût se montre alors d'une extrême délicatesse, mais dénué de grandeur et de génie.

«Plus le goût s'épure, dit madame de Lambert, plus »la fécondité des auteurs diminue». En effet, Le Hardi a fait plus de tragédies que Rotrou, Rotrou plus que Corneille, Corneille plus que Racine; cette faculté productive qui distingue si singulièrement aujourd'hui les poursuivants de Thalie et de Melpomène, ne serait-elle pas la preuve, qu'en fait de goût, du moins, nous rebroussons à grands pas vers le siècle de Hardi.

Les trois plus anciennes nations dont l'histoire nous ait conservé le souvenir, l'Inde, la Chine et l'Égypte, manquaient essentiellement de goût. Les poésies sacrées des Indiens ont de la grandeur, de la force, de la naïveté: leurs statues sont exécutées avec finesse, avec pureté même dans leurs divers détails; mais l'ensemble de toutes ces compositions est hideux. Les nations indiennes ont connu le luxe, la splendeur, quelquefois l'élégance dans les arts; mais le goût y fut toujours étranger. Chez ce peuple, la peinture des objets physiques est souvent forte, colorée, expressive, mais la multitude des épisodes incohérents, l'entassement des images, la longueur des récits privés d'intérêt et d'action, attestent une littérature vieillie dans son berceau.

Si quelque philosophe morose se mettait un jour en tête de prouver que la naissance du goût est un premier symptôme de la décadence physique des nations, la durée de l'empire de la Chine viendrait merveilleusement à l'appui de ce paradoxe. On serait tenté de croire que la privation totale du goût intellectuel est, chez le peuple

chinois, le résultat d'un vice de conformation : on en chercherait vainement la trace la plus légère dans leurs arts, dans leurs monuments, dans leurs mœurs et dans leurs usages; chez eux, tout est grotesque jusqu'à la nature humaine.

Si le goût, chez les Égyptiens, eut encore moins de noblesse, il eut aussi moins de bizarrerie que chez les Indiens. Privé de la faculté d'inventer, le peuple égyptien dans sa passive et stérile immobilité, vit encore dans ses momies. Il dormait jadis à la surface de la terre; il dort aujourd'hui dans ses catacombes. L'Égypte avait sa grandeur, sa majesté silencieuse; la simplicité des formes, l'immensité des masses, la régularité des proportions se faisaient déjà remarquer dans ses monuments; mais c'est au sein d'un peuple libre, sous le beau ciel de la Grèce, que le goût devait se choisir une patrie. L'éducation du genre humain se perfectionne à travers les âges : aux romantiques Indiens, chez lesquels la poésie et les arts s'étaient distingués, dans leur extravagance, par un caractère de douceur et d'idéalité qui n'était pas toujours dénué de charme, succédèrent les graves Égyptiens, peuple du symbole et du silence; il porta dans les arts l'extrême sévérité de ses mœurs, et l'exagération de ce *grandiose* auquel s'attachent les idées de puissance et de durée.

Les Grecs vinrent enfin; cette nation privilégiée, en réunissant dans un culte commun, le beau moral et la grâce extérieure des formes, en joignant la sévérité à l'élégance, le naïf à la grandeur, la pensée à l'exécution, trouva le secret de concilier les qualités contradictoires qui distinguaient les habitants du Gange et ceux du Nil, et fonda, parmi les Hellènes, l'école et le temple du goût.

Tous les mystères de ce culte nouveau leur furent à la fois révélés. La variété dans l'unité, l'éclat dans la simplicité, l'art d'étonner et d'attendrir sans déchirer le cœur et sans révolter les sens; le talent heureux de captiver

l'ame et l'oreille par un rhytme plein de charme et d'harmonie, un idiome sonore, souple, abondant, également propre à l'expression des sentiments les plus doux et les plus énergiques; tous ces avantages réunis satisfaisaient aux besoins intellectuels d'un peuple ingénieux et mobile, qui enseigna au monde l'art de créer avec ordre, d'inventer sans bizarrerie, et d'imiter sans servitude. Ses poètes, ses peintres, ses statuaires, ses architectes, vinrent à l'envi déposer aux pieds de cette Vénus-Uranie, déesse de l'ordre et de la beauté, leur style, leur pinceau, leur ciseau et leur compas.

Le génie est au monde moral, ce que l'astre du jour est au monde physique; il a présidé à la naissance de tous les peuples de la terre: mais jusqu'à l'apparition des Grecs, sa lumière répandue sans ordre, sans règle et disséminée dans l'espace, perdait ses droits à l'admiration des hommes: le goût naquit, et concentrant dans un foyer commun les rayons du génie que son prisme avait décomposés, il en mélangea, il en assortit les couleurs: le goût apporta la symétrie, la propriété, l'élégance dans le domaine de l'intelligence, et y laissa un fanal éternel qui brille encore après quarante siècles.

Les Romains, dont le goût natif était rude et grossier, sentirent du moins le mérite des Grecs et les imitèrent: mais quand ils s'abandonnèrent à la seule impulsion du génie national, ils tombèrent dans l'exagération. Lucain, Sénèque le tragique et Juvénal, sont uniquement Romains: Tite-Live imite Hérodote; Tacite, Thucydide; Virgile, Homère; Horace, Pyndare; Cicéron, Platon et Démosthènes. Le théâtre latin ne fut qu'une contre-épreuve du théâtre grec, et tous les monuments des arts dont Rome s'enrichit, n'étaient que les dépouilles de cette même Grèce, qui, du sein de ses ruines, régnait encore sur ceux qui tenaient le monde asservi.

Parmi les peuples modernes, on vit se reproduire le même phénomène que nous avons observé chez les an-

ciens. Dante, Rabelais, Shakespeare, étaient des intelligences fortes, des génies bruts, semblables à ces demi-dieux des premiers âges, chez qui l'héroïsme se mêlait à la grossièreté. Un rayon des lumières grecques pénétra l'épaisse atmosphère où le monde intellectuel était enseveli, et annonça la renaissance des lettres. Les Hellènes furent encore les régénérateurs du goût, et c'est en France qu'il choisit sa seconde patrie. Le goût est pour ainsi dire indigène sur le sol français; partout ailleurs, c'est une fleur exotique qui se conserve chez quelques curieux, comme une de ces plantes rares et délicates que l'on cultive en serre chaude, mais que l'on craindrait d'exposer en pleine terre.

Chez les nations amoureuses de l'indépendance, les lettres et les arts, privés de modèles, furent long-temps sans goût; la barbarie s'acclimata et se civilisa pour ainsi dire parmi les peuples germaniques. Si de grands défauts suivirent cet excès d'une licence effrénée, on ne peut nier qu'il en résulta quelques avantages dont le goût lui-même peut profiter un jour.

Espérons qu'après tant de vicissitudes, le culte du goût finira par devenir européen, et que bientôt il n'y aura plus qu'un seul goût dans le monde civilisé. Les défauts et les beautés de toutes les productions intellectuelles des régions diverses y seront appréciés également; il n'y aura plus de schisme dans les arts: de même que la civilisation tend à la liberté légale, les esprits tendent à l'établissement d'une littérature européenne fondée sur les principes du beau et sur les règles invariables du goût. E. J.

GOUTTE. (*Médecine.*) La médecine est fort embarrassée pour tracer de la goutte une définition claire et précise, capable de faire connaître en peu de mots sa nature et ses symptômes principaux. En effet, les formes variées que cette maladie affecte, les personnes qui y sont ordinairement sujettes, sa ténacité, tout concourt à ap-

peler sur elle l'attention, non-seulement des médecins, mais encore des gens du monde, qui, de tout temps, ont été de préférence les victimes de ce fléau. De là les nombreux écrits que nous possédons sur cette terrible affection; de là aussi les notions bizarres et opposées qu'on a sur elle.

La mobilité extrême de la douleur, sa marche presque toujours irrégulière, le danger qui accompagne l'irritation quand elle prédomine dans les viscères, ont donné lieu aux plus étranges théories; on a voulu voir une unité maladive qui n'existe pas, et pour l'expliquer, on a dit que la goutte est une maladie de tous les fluides et de tous les solides. Les autres ont vu en elle une substance, une matière, un principe morbide, un vice qui se promène des articulations aux viscères, et des viscères aux articulations. Sydenham attribue la goutte à un défaut de coction dans toutes les humeurs par la faiblesse des solides; Boerhaave, à l'altération du fluide nerveux, produite par le vice de la dernière préparation des humeurs; Hoffmann, à un spasme causé par la présence d'un acide tartareux. Barthès s'empara de toutes ces idées contradictoires, et créa sa théorie inexplicable, qu'il réduisit, en dernière analyse, à ce simple fait, que la goutte était due à un état goutteux spécifique, c'est-à-dire à un être particulier. Cette idée est actuellement répandue dans le monde, et sert merveilleusement à expliquer les phénomènes singuliers qui accompagnent l'apparition de cette maladie. De nombreux médecins soutenant cette opinion, attestent encore les profondes racines qu'elle a jetées dans l'art de guérir, et qui sont fort difficiles à détruire. Cependant, la plupart des médecins, élèves de l'école de Paris, regardent la goutte comme une inflammation des petites articulations, la distinguant ainsi du rhumatisme, qui n'affecte que les gros articles; tandis que les élèves de l'école physiologique confondent ces deux affections. Il n'existe en effet aucune différence assez marquée pour

en faire une maladie à part; les symptômes n'éprouvent d'autres variations que celles résultant de l'âge et de la force des sujets, puissants modificateurs des sympathies.

La goutte n'est donc autre chose que la phlegmasie des articulations, et ses retours fréquents ne sont dus qu'au siége même de l'affection. En effet, tous les organes du corps sont plus ou moins disposés à s'enflammer de nouveau, lorsque déjà ils l'ont été précédemment : c'est une vérité incontestable. L'observation a prouvé que les articulations sont plus disposées à s'enflammer que tout autre organe, lorsqu'elles sont soumises à l'action des causes qui agissent particulièrement sur elles, comme le froid, cause la plus ordinaire des retours de la goutte, lorsque les voies digestives sont dans un état d'irritation chronique, chez les personnes qui ont déjà éprouvé une attaque de goutte. C'est ce qui explique la fréquence des attaques et leur retour presque périodique; c'est ce qui a accrédité l'existence de l'*être goutte*. Comme si la même goutte revenait constamment sur le même sujet! C'est une erreur qu'il faut saper; elle est nuisible; parce qu'aussitôt qu'un individu a la goutte, il se croit forcé de vivre éternellement avec ce cruel ennemi, et se garde bien de lui opposer des moyens de guérison.

Ce serait ici le lieu de décrire longuement la goutte; nous renvoyons nos lecteurs à la description aussi vive qu'animée qu'en a donnée Sydenham, victime de cette affection. Il l'a étudiée en philosophe, et ses profondes observations, son tableau plein de vérité et de pittoresque, seront toujours le désespoir des écrivains qui parleront de cette maladie. Notre cadre s'oppose à cette brillante citation; c'est dans son ensemble que nous voulons considérer la goutte.

En jetant un coup d'œil sur les phénomènes de la goutte, on reconnaît aussitôt deux ordres de symptômes : douleur à l'épigastre, dérangement de la digestion, puis

douleur, tuméfaction, chaleur, rougeur des articulations, quand la maladie est intense; lorsque la douleur et les autres symptômes cessent brusquement, douleur violente à l'épigastre, vomissement ou gêne de la respiration, douleur dans les lombes, dérangement dans la sécrétion de l'urine; enfin, apoplexie, paralysie. Ces phénomènes cessent lorsque la douleur et le gonflement se rétablissent complètement aux articulations, à moins que le retour ne soit trop tardif.

Il y a donc dans la goutte, alternative de douleur articulaire et de douleur viscérale, ordinairement gastrique. Cette alternative se présente sous deux formes : 1°. irritation gastrique légère, puis irritation articulaire plus ou moins intense, après le développement de laquelle la gastrite continue ou diminue; cessation progressive de la goutte, rétablissement complet jusqu'à une nouvelle attaque : c'est la goutte régulière.

2°. Irritation gastrique plus ou moins forte, souvent répétée, alternant ou non avec celle d'autres viscères, et retours irréguliers momentanés d'une irritation articulaire ordinairement légère. Goutte irrégulière vague des auteurs.

La goutte se montre ordinairement d'abord au gros orteil, et en général aux pieds, à l'un ou à l'autre, et successivement aux deux; elle cesse dans les extrémités inférieures, se fait sentir aux pouces, au carpe de l'une ou l'autre main. Plus l'irritation est éloignée du gros orteil, plus on a lieu de craindre qu'elle ne cesse, et ne soit remplacée par l'irritation d'un viscère, surtout de l'estomac. L'irritation articulaire succède presque toujours à l'irritation gastrique. Un astringent, quelquefois même un émollient ou un narcotique, appliqués sur l'articulation malade; un écart dans le régime, une affection du cerveau, un refroidissement de la peau, font cesser la première, et développent soit cette dernière, soit l'irritation céphalique, pulmonaire ou néphrétique. C'est

ce qu'on nomme *goutte remontée*, et qui n'est qu'un déplacement d'irritation, déplacement plus prompt et plus fréquent que dans toute autre phlegmasie.

Les anciens y voyaient le transport de l'humeur goutteuse; et, conséquents avec eux-mêmes, ils donnaient l'épithète de goutteuse à toute maladie succédant à une attaque de goutte tout à coup supprimée. Ainsi, ils admettaient une migraine goutteuse, des catarrhes, des pleurésies, des péripneumonies, des douleurs d'estomac goutteuses. Mais si la goutte n'est qu'une inflammation, elle doit toujours donner naissance à une inflammation dans les autres organes où elle se transporte. L'examen de ces organes après la mort le prouve évidemment; les désordres qu'on y rencontre sont exactement semblables à ceux que produit l'inflammation. Dans les circonstances énoncées plus haut, le cas est excessivement grave; les chances de l'irritation viscérale étant en raison directe avec celles des irritations articulaires, parceque l'âge est avancé, et que, dans ce cas, les viscères ont presque toujours quelques points de désorganisation; et, quand la goutte est chronique, la phlegmasie gastrique l'est également; ce qui, à la longue, produit une désorganisation dans les viscères et dans les articulations. C'est la cachexie goutteuse des anciens. Les douleurs, alors, n'offrent plus d'intermission; il y a seulement quelques légères rémissions; il se produit des nodus dans les articulations. Après quelque temps de repos, les malades sont extrêmement disposés à des retours subaigus; toutes les articulations, tous les viscères sont attaqués simultanément; les exaspérations sont plus ou moins fréquentes, et la mort seule peut venir terminer ces scènes de souffrances.

L'être goutte étant admis, on a dû nécessairement chercher un remède spécifique : le nombre de ceux qu'on a préconisés et abandonnés tour à tour augmente encore chaque jour. Tous ont été réduits à leur juste valeur, du moment que cette affection a été connue. Les exemples,

qui se multiplient chaque jour, de guérison de la goutte par des moyens rationnels, servent à prouver que là encore la médecine antiphlogistique obtient de beaux triomphes, et que c'est la seule qui puisse fournir des principes d'une constante application.

Dès qu'une attaque de goutte se manifeste sur un sujet fort vigoureux et nullement affecté d'une phlegmasie de l'estomac, il faut, sans hésiter, appliquer trente ou quarante sangsues autour de l'articulation, laisser saigner les piqûres, recouvrir la partie d'un cataplasme émollient ou narcotique. L'application des sangsues doit être renouvelée tous les jours, jusqu'à ce que la douleur ait entièrement cessé. Si l'estomac ou tout autre organe devient douloureux, un sinapisme appliqué sur la partie primitivement affectée y aura bientôt rappelé l'inflammation. Ces moyens efficaces, joints à la diète et à l'usage des boissons émollientes, feront promptement disparaître cette affection, si l'on est appelé pour une première attaque; car, plus on en aura éprouvé, moins il restera de chances de succès. Dans ce cas, il faudra encore appliquer des sangsues, si le malade peut les supporter; mais aussi elles augmentent souvent le gonflement et reculent la convalescence. Les engorgements sont excessivement longs à faire disparaître; on y parvient au moyen de topiques émollients ou narcotiques, tant qu'il y a de la chaleur; puis on passe aux toniques et surtout aux vapeurs alcoholiques. Les soins les plus importants seront dirigés, de manière à prévenir ces accès, par un régime sévère et par l'éloignement des causes qui favorisent le développement de la goutte.

Le champ, ici, devient plus vaste pour tracer un plan de conduite; il ne serait pas difficile de remplir plusieurs pages d'un traitement prophilactique; mais l'expérience viendrait à chaque pas démentir ces conseils, qui doivent, au surplus, varier presque pour chaque goutteux. Malgré toutes les dissertations et les volumes publiés à ce



sujet, le malade est réduit, pour la plupart du temps, à borner son traitement à ces vers du Bonhomme :

Patience et longueur de temps
Font plus que force ni que rage.

Triste condition de l'humanité, plus triste condition encore du médecin, qui voit souffrir, qui souffre souvent lui-même, sans pouvoir apporter d'autres soulagements que ceux contenus dans ce grand mot de patience. H. D.

GOUVERNAIL. (*Marine.*) Les personnes même les plus étrangères à la marine n'ignorent pas de quelle importance est le *gouvernail* pour un vaisseau. L'emploi si fréquent, au figuré, du nom de cette machine, a dû nécessairement le leur apprendre ; et, en effet, qui n'a pas été fatigué de ces perpétuelles allusions au vaisseau de l'État, conduit par des mains inhabiles à tenir le *gouvernail*, et abandonné sans direction fixe sur une mer orageuse ?

Laissons de côté le langage des rhéteurs, et rentrons dans le sens propre. Le *gouvernail* est sans contredit la plus utile de toutes les machines qui concourent à faire naviguer un vaisseau, puisque c'est l'action du *gouvernail* qui l'amène et le maintient dans telle direction que l'on veut, et le préserve ainsi de tous les dangers qui peuvent se rencontrer sur sa route. Le *gouvernail* est précisément au vaisseau ce qu'est la queue au poisson ; d'un coup de queue, le poisson change subitement sa direction de droite à gauche ou de gauche à droite ; d'un coup de *gouvernail* le vaisseau en fait autant.

Techniquement parlant, la machine appelée *gouvernail* a pour effet d'imprimer au vaisseau des mouvements de rotation autour de son axe vertical ; elle est en bois, et se compose généralement de deux pièces : la mèche et le saffran. La première est en chêne de la meilleure qualité et d'une longueur un peu plus grande que celle de l'étambot, contre lequel le gouvernail doit s'appliquer ; la seconde est en sapin et un peu plus longue que la distance

de l'extrémité de la quille, à la flottaison du vaisseau. Ces deux pièces sont solidement réunies par do bonnes chevilles de fer à tête, et rivées sur virole. Le *gouvernail* ainsi formé, a pour épaisseur l'équarrisage de sa mèche, qui est égal à la largeur de l'étambot du vaisseau; on lui donne ordinairement pour largeur, par en bas, autant de pouces que le vaisseau a de pieds dans sa plus grande largeur, et par en haut, c'est-à-dire au-dessus de la flottaison, les trois quarts seulement de cette dimension. Outre le chevillage dont nous avons parlé, le *gouvernail* est encore consolidé par les ferrures qui servent à l'attacher au vaisseau; ces ferrures à double bando qui l'embrassent dans toute sa largeur, se terminent par une espèce de gond renversé qui doit entrer et tourner libremont dans une des ferrures de l'étambot, différant de celles du *gouvernail*, en cela seulement qu'elles se terminent par une espèce de conduit semblable à celui des pentures d'une porte.

On conçoit quo le *gouvernail*, ajusté comme on vient de le voir, doit tourner librement autour d'un axe qui a pour directiou la direction commune de tous les axes des cylindres qui terminent chacuno de ses ferrures. Voici maintenant comment on lo maintient en repos ou on le fait mouvoir à volonté.

La partie supérieure de la mèche, à laquelle on donne le nom de tête du *gouvernail*, pénètre dans l'intérieur du vaisseau par un trou pratiqué dans la voûte que forme la pompe, au-dessus de l'extrémité de l'étambot. Cette tête est percée d'une mortaise dans laquelle on fait entrer une forte barro en bois ou en fer qui sert de levier pour faire tourner le *gouvernail*, et qui, lorsque celui-ci n'est incliné d'aucun côté, se trouve parallèle à l'axe longitudinal du vaisseau. La barre du *gouvernail*, à laquelle on donne aussi le nom de *timon* (d'où dérive *timonnier*, marin qui dirige le vaisseau à l'aide du gouvernail), est établie au-dessus du pont inférieur des vaisseaux, du

faux pont des frégates, et du pont unique des bâtiments qui n'en ont qu'un seul. On la fait mouvoir par divers moyens, selon la grandeur du bâtiment, à laquelle on comprend qu'est proportionnée la résistance qu'oppose le *gouvernail;* ou c'est simplement à la main, ou en se servant do cordes et de poulies, ou enfin à l'aide d'un treuil, où la puissance est appliquée aux extrémités des rayons d'une double roue, et qui par cette raison a été nommé roue du *gouvernail.* Dans ce dernier cas, la force se communique au moyen d'une corde, dont le milieu embrasse par plusieurs tours le cylindre du treuil, et dont les bouts, passant à travers les ponts et dans des poulies convenablement placées au milieu et sur les côtés du vaisseau, vont s'amarrer sur l'extrémité de la barre.

Cela posé, il est facile de comprendre de quelle manière on peut faire tourner le vaisseau en changeant la position droite de son *gouvernail.* En poussant la barre d'un côté, on incline le *gouvernail* de l'autre; il se trouve alors choqué par une portion de l'eau que la proue a divisée, et qui coule le long de la carène, en cherchant à se rapprocher de l'autre portion. Ce choc le pousse vers le côté où l'on a porté la barre, et le mouvement se communiquant au vaisseau, l'avant tourne vers le côté opposé; conséquemment, si l'on veut faire tourner l'avant d'un vaisseau vers tribord ou la droite, il faut pousser la barre du *gouvernail* vers bâbord ou la gauche, et réciproquement. Voilà le principe très simple de l'art de gouverner un vaisseau. Cet art, il est vrai, se complique de quantité de cironstances tirées de l'état du vent et de la mer, ainsi que de la voilure du vaisseau, mais dont nous devons ici nous borner à indiquer l'existence, sans examiner quelle peut être leur influence. Notre objet ne saurait être, dans les bornes étroites où nous sommes obligés de nous renfermer, d'exposer même succinctement la théorie du *gouvernail.* Cette théorie a été parfaitement développée dans un savant ouvrage espagnol, intitulé *Examen maritime, ou traité de*

mécanique applicable à la construction et à la manœuvre des vaisseaux, dont il a été fait une excellente traduction avec des notes, par feu l'*Evesque*, examinateur de la marine.

Lorsqu'un vaisseau vient à être démonté de son *gouvernail* à la mer (et cet accident est assez fréquent), il se trouve dans la plus grande détresse. Indépendamment des dangers qu'il court de donner sur des écueils, à raison de ce qu'il ne peut suivre aucune direction voulue, si le temps devient mauvais après qu'il a perdu son *gouvernail*, ou si, comme cela arrive le plus souvent, c'est pendant une tempête qu'il l'a perdu, sa position devient extrêmement périlleuse, en ce qu'il ne peut s'empêcher de présenter constamment le travers au vent et aux lames qui le battent d'une manière effroyable. Nous avons vu deux vaisseaux de ligne se trouver à la fois dans cette affreuse situation : c'étaient le *Foudroyant* et l'*Impétueux*, faisant partie de l'escadre aux ordres de l'amiral Willaumez, et qui tous deux perdirent leur *gouvernail* dans la tourmente du 19 au 20 août 1806, à cent cinquante lieues au large des débouquements du canal de Bahama. Après avoir souffert considérablement, ils parvinrent à se construire chacun une espèce de *gouvernail* de fortune, qui remplaça plus ou moins bien celui qu'ils avaient perdu.

Quantité de moyens ont été proposés et pratiqués à diverses époques, pour suppléer à la perte du *gouvernail*. Quelques-uns sont fort ingénieux, mais la plupart trop compliqués. L'officier de l'*Impétueux*, qui avait dirigé la construction du *gouvernail* de fortune d'après ses propres idées (M. Bassière, aujourd'hui capitaine de vaisseau en retraite), en publia la description, qui obtint l'approbation générale des marins instruits. L'amiral Willaumez alla plus directement au but et ne cessa, depuis son retour de cette campagne, de demander instamment qu'il fût embarqué à bord de tous les bâtiments de guerre français, sinon un *gouvernail* de rechange, tout assemblé, au moins

les pièces de bois qui doivent le composer, taillées et prêtes à assembler au besoin. Nous ignorons si ces instances ont produit l'effet désiré.

Nous avons déjà eu occasion de faire remarquer qu'une histoire de l'art naval est un ouvrage qui manque au monde savant. A tout moment, dans le cours de nos travaux, l'absence d'un pareil livre nous jette dans le plus grand embarras. Ici par exemple, nous eussions désiré citer l'époque où l'on a commencé à se servir d'un *gouvernail*, construit non pas tout à fait comme celui que nous venons de décrire, du moins d'après le même principe; car on sait que les anciens n'en avaient point de cette espèce: une rame courte et large faisait dans leurs vaisseaux l'office du *gouvernail*. Nos recherches n'ont pu nous mettre à même de satisfaire ce désir. Espérons que quelqu'un placé dans une position qui le rende plus maître que nous de donner à ses travaux la direction qu'il juge le plus convenable, s'occupera de rassembler les matériaux de l'ouvrage utile dont la non-existence nous a frappés, et saura remplir une lacune aussi marquante dans la nomenclature générale des connaissances humaines.

J. T. P.

GOUVERNEMENT. (*Politique.*) Toute nation forme un corps dont le souverain (le pouvoir législatif) est la tête: le peuple défend le souverain par sa propre force; le souverain conserve le peuple par sa volonté exprimée par des lois. Mais l'État ne saurait vivre si la constitution ne plaçait entre le souverain et le peuple une puissance intermédiaire, établie pour organiser cette force et pour faire exécuter ces lois; cette puissance s'appelle *gouvernement, prince, pouvoir exécutif.* Si l'on peut parler ainsi, la loi se fait homme dans la personne du prince, et revêtue de ce corps, agit et se meut, commande et défend, récompense et punit. C'est ainsi qu'elle est animée. Dans la bouche du souverain, la loi est une volonté; dans les mains du prince, elle est une puissance: la loi, dit Ci-

céron, est un prince muet, et le prince une loi parlante.

Rousseau dit que le souverain (le pouvoir législatif) a le droit de destituer le prince et de changer la forme du gouvernement. Inoffensif dans le domaine des abstractions, ce paradoxe est descendu malheureusement dans le monde positif. Un acte du parlement anglais enlève la royauté à Charles Ier; un autre prononce l'abdication de Jacques II; l'Assemblée Constituante brise les formes de la monarchie française; l'Assemblée Législative suspend le monarque; la Convention établit la république; le 9 thermidor crée un Directoire; le 18 brumaire, un Consulat: en 1814, un sénat, quinze ans asservi, et un corps législatif, quinze ans muet, déposent Napoléon trahi par la victoire, et rappellent l'ancienne dynastie que l'Europe avait déjà rappelée. On feignait de ne pas voir que placer la forme du gouvernement dans les mains du souverain, c'était détruire la souveraineté: le prince qui possède un pouvoir actif, l'emporte avec le temps sur la loi, puissance inerte et passive; et l'autorité qu'on veut donner aux peuples contre les rois, finit toujours par rendre les rois maîtres des peuples. Le pouvoir législatif, sans force coërcitive, ne peut recourir à la violence que pour sa propre perte : lorsque Marius, Sylla, Pompée, César, Nassau, Cromwell, Bonaparte, sont appelés à venger, à défendre, à protéger les législateurs, la loi cède au glaive, les formes du pouvoir cessent d'exister, et l'autorité succombe sous le despotisme ou la tyrannie. *Voyez* SOUVERAINETÉ.

Le premier Consul vit très bien que la puissance législative n'avait aucun droit légitime sur la forme du gouvernement, et il condamna par son exemple la violence à laquelle il devait le suprême pouvoir. Ce n'est pas au corps législatif, c'est au peuple même qu'il soumit la constitution impériale qui tua la république, et cet acte additionnel de 1815 qui tua l'Empire. Les États de l'Union américaine ont interdit au pouvoir législatif de

porter atteinte à la forme du gouvernement, et c'est le peuple assemblé en *convention* qui s'est réservé ce droit. En Angleterre, on croit à l'omnipotence parlementaire; on doit y croire pour justifier l'expulsion des Stuarts, et la légitimité de la succession d'Orange. Cette doctrine politique s'établit en France : c'est une arme puissante contre les ministres qui se tournera tôt ou tard contre les minorités législatives, contre le pouvoir exécutif, et enfin contre les libertés publiques.

Le gouvernement, quelle que soit sa forme, n'a pas sans doute le droit de commander à la loi; son devoir est d'en assurer l'exécution; il est le ministre et non le maître du souverain. On n'obéit pas au prince, mais à la loi dont il est l'organe, et qui sans lui serait muette et stérile. On a besoin du consentement exprès ou tacite de tout citoyen pour l'incorporer à la cité; le besoin est le même pour l'assujétir légitimement à l'empire du prince. Des hommes qui se réunissent par le serment d'obéir aux mêmes lois, doivent préalablement stipuler la puissance qu'ils veulent donner au législateur, et la forme du gouvernement chargé d'exécuter la volonté souveraine; car presque jamais la tyrannie n'est écrite dans la loi même, et toujours elle provient du mode vicieux de l'élection du législateur ou du mode arbitraire dont le gouvernement l'exécute.

Le pouvoir exécutif et la puissance législative dérivent donc d'une même source, le pacte social, la loi constitutive : le prince ne saurait donc être l'agent passif des volontés souveraines. Même dans la démocratie, on ne peut priver le gouvernement de sa part de souveraineté, sans lui faire perdre en même temps son droit de cité; paradoxe étrange, qui ferait gouverner les citoyens par un être qui n'est plus citoyen. Comme la volonté doit se mesurer à la force, avant de vouloir, il faut savoir si l'on peut ce qu'on veut; aussi, le souverain ne doit jamais parler sans avoir consulté le prince, et le prince ne doit jamais refuser d'agir quand le souverain a parlé.

Ce principe est applicable aux États républicains même; et le prince y doit participer, comme partie du souverain, à la loi qu'il doit faire exécuter comme gouvernement. Quelques publicistes offrent les *plébiscites* pour preuve que le prince n'est qu'un agent passif des volontés souveraines. Ils oublient que ces plébiscites furent le motif d'une guerre séculaire entre le peuple d'un côté, et les consuls et le sénat forcés de faire exécuter des lois auxquelles ils n'avaient pas coopéré; ils oublient qu'au rapport de Tite-Live, ce même peuple demanda et obtint par les lois *Horatia, Publilia* et *Hortentia*, la sanction légitime de ces plébiscites illégaux; ils oublient enfin cette remarque de Tacite, que les empereurs, se portant héritiers de la puissance populaire, arrivèrent au despotisme d'un seul, par cette même usurpation qui avait établi la tyrannie de tous. Le chemin qui devait conduire les tribuns, par des violences légales, à une indépendance sans mesure, fit tomber Rome, par des lois arbitraires, dans une servitude sans miséricorde.

Les peuples jaloux de leur liberté ont toujours redouté les usurpations du pouvoir exécutif : pour refréner la puissance du prince, Sparte établit des éphores, Rome des tribuns, Venise des inquisiteurs d'État. Mais ces peuples perdirent leur indépendance par les moyens même qu'ils avaient pris pour la conserver. En Pologne, les magnats troublèrent sans cesse l'exercice de la royauté élective et nationale, et ils sont tombés sans honneur sous un despotisme héréditaire et étranger.

Mais, d'un autre côté, quel que soit le gouvernement, république ou monarchie, ce qui le gêne, ce sont les lois; il ne saurait s'en voir contraint et limité; tout obstacle l'indigne, et il n'a de trêve que lorsqu'il l'a brisé par la force, aplani par la ruse, ou détruit par la corruption. Mably, dont la rudesse spartiate outre toujours la vérité, a dit cependant sans exagération : « Le législateur doit partir de ce principe, que la puissance

exécutrice a été, est et sera éternellement l'ennemie de la puissance législative. » Tout être intelligent, il faut le dire, ne veut d'autre guide que sa raison, d'autre maître que lui-même. Si le prince veut toujours briser les tables de la loi; le peuple, par intervalle, brise le glaive du prince; l'un pousse au despotisme, l'autre à l'anarchie. Entre ces majestés rivales, la souveraineté, toujours disputée et souvent indécise, vient tour à tour détruire, par d'effroyables catastrophes, la honte de la servitude ou les excès de la licence.

Tout gouvernement tend sans cesse au pouvoir absolu; il y marche par toutes les voies: violence, serments, parjures, promesses, corruption. Toutefois, nul ne jouit moins du despotisme que le despote; trop au-dessus du peuple pour être jamais en rapport direct avec lui, il ne peut l'aimer ni le haïr. Aussi, les rois qui règnent par eux-mêmes sont rarement enclins au pouvoir absolu. Qu'en feraient-ils? ils ne dispensent le bien et le mal que par la main des ministres, des courtisans, des favoris, des maîtresses, des confesseurs: ceux-ci ont seuls intérêt à pousser les princes vers la tyrannie; avides de l'or du peuple, ils veulent l'envahir; altérés de faveur, ils veulent écarter les services, les talents, les vertus; justiciables de l'opinion publique, ils veulent l'opprimer ou la punir. Le pouvoir absolu peut seul suffire aux crimes de ces puissances subalternes. Aussi, en exceptant les règnes de quelques Tibères, plus dominés par la terreur et l'hypochondrie qu'inspirés par l'esprit de prévision et l'art de régner, ouvrez les Martyrologes politiques, et parmi les innombrables victimes des favoris, des confesseurs et des maîtresses, à peine en trouverez-vous que le prince ait frappées pour une injure personnelle. Les rois faibles sont toujours usurpateurs, parceque le despostisme est une mine de richesses et de vengeances qui s'exploite au profit des courtisans qui les maîtrisent.

Lorsque le gouvernement absorbe la souveraineté, les

lois sont sans force, puisque celui qui doit les faire exécuter est assez fort pour les enfreindre; mais alors le prince et le peuple, n'ayant plus dans le législateur un arbitre commun, un juge mutuel, se trouvent aux termes de l'état de nature, et l'un et l'autre ne relèvent que de leur épée. Le prince étant sans cesse agresseur, cet état de nature se change, à chaque événement, en état de guerre. Usurpation ou oppression d'un côté, conspiration ou révolte de l'autre, haine et perfidie partout, voilà le tableau réel de tout pays où les lois ne sont pas la sauve-garde réciproque du peuple et du gouvernement. C'est de là qu'est parti Machiavel pour écrire son *Traité du Prince.*

Pour parvenir à l'usurpation des pouvoirs, le gouvernement abuse sans cesse des mêmes droits, dont l'usage est nécessaire à la stabilité de l'ordre et au maintien des libertés.

Chargé de l'exécution des volontés législatives, il ne peut seul remplir ce devoir; il acquiert la puissance de se donner des substituts, et il multiplie outre mesure le nombre de ces magistrats inférieurs, dépositaires d'une partie de son autorité. Or, les fonctionnaires appartiennent au prince, et non au législateur et au pays; c'est de lui qu'ils tirent honneurs, places, traitement, toute leur existence sociale; aussi, ne balancent-ils jamais entre les ordres secrets du gouvernement et la volonté publique de la loi; soldats civils du prince, ils combattent pour lui, se dévouent à sa fortune, et forment un État dans l'État. Dès lors, la protection légale ne suffit plus à la sécurité, et il faut, pour jouir de la liberté, non seulement que la loi le veuille, mais encore que le prince ne s'y oppose pas.

Cet abus corrompt le peuple; il voit que le prince qui parle est plus fort que la loi qui se tait, et il passe de la légalité à la servitude. Il corrompt même les membres de la puissance législative qui, ayant besoin des grâces du prince pour eux-mêmes ou pour les leurs, finissent par lui

vendre la majesté souveraine des lois et les libertés inviolables de la nation. Les républiques, craignant toujours le pouvoir exécutif, lui ôtent le droit de nommer aux fonctions publiques; l'aristocratie crée des corps hors desquels on ne peut prendre les employés civils; en France, les parlements étaient héréditaires; aujourd'hui, les tribunaux sont viagers. Partout, le remède, quel qu'il soit, est au-dessous du mal; j'ai vu un magistrat, accusant le plus intrépide capitaine du siècle, oser dire à ses juges: « L'Europe vous demande sa tête; » j'ai vu un autre fonctionnaire, accusant un soldat prévenu d'un crime politique, oser dire, aux jurés: « Il n'est pas de puissance humaine qui puisse l'arracher de mes mains. » J'ai vu les deux infortunés succomber sous ces scandaleuses accusations; et plus tard, j'ai vu les deux accusateurs expirer dans les angoisses d'une lente agonie, poursuivis par les ombres ensanglantées de leurs victimes. Tel est l'état de l'ordre judiciaire, malgré tout ce qu'on a cru faire pour son indépendance et malgré les vertus et les talens d'un grand nombre de magistrats. Je ne dirai rien de l'ordre administratif; sa servilité a été proclamée du haut de la tribune, par ce ministre qui trouvait politiquement moral que tous les fonctionnaires fussent placés dans la honteuse alternative de perdre leurs emplois ou de voter et d'agir contre les lois et leur conscience.

A cette armée civile, il faut joindre l'armée sacerdotale, corps de prêtres dominant l'homme depuis la naissance jusqu'à la mort, et la société dans les chaires, les confessionnaux, les actions, les paroles et les pensées. Un clergé célibataire est toujours hors de la nation; instrument de servitude lorsque le prince est son chef reconnu, instrument de trouble lorsqu'il est soumis à un souverain étranger. Toujours jaloux de tous les pouvoirs, toujours ennemi de toutes les libertés; changeant tour à tour, selon les temps, la légitimité en usurpation, l'usurpation en légitimité; voulant que le ciel domine la terre, afin

d'asservir au joug des prêtres les peuples et les rois, prêchant l'obéissance pour envahir le commandement; apôtres de tous les règnes pour usurper sans interruption le droit de régner.

A ces deux grands instruments de l'usurpation de tous les princes, il faut joindre la puissance militaire. Chargé d'exécuter la loi, le prince pourvoit, par des magistrats, à sa paisible exécution; mais c'est par des corps armés qu'il lui donne une sanction pénale. Les forces de l'État appartiennent au souverain, c'est-à-dire à la puissance législative; mais c'est le prince, c'est-à-dire le gouvernement, qui les réunit, les dirige et les fait agir. Lorsque la force publique est momentanément réunie, le prince ne peut exercer sur elle qu'une influence salutaire, parceque ce n'est pas pour lui, mais contre un tiers qu'il l'a rassemblée. Voilà pourquoi les amis sincères de la liberté sont partisans des gardes nationales, des milices, et pourquoi enfin ils préfèrent la conscription à ce mode de recruter l'écume de la société, pour en faire les régulateurs serviles de l'ordre social.

Quel que soit le mode de recrutement, dès que l'armée est permanente, elle appartient au prince, qui seul dispose des emplois, de l'avancement, des récompenses et des punitions. Les lois qui enlèvent au gouvernement le droit de destitution sans jugement, celles qui lui tracent le mode d'avancement, sont toujours facilement éludées, et toujours illusoires.

Le dogme de l'obéissance passive, auquel les plus grands et les plus sages capitaines attachent la discipline, la régularité des manœuvres, la spontanéité des mouvements stratégiques et, par suite, la victoire, semble être en effet une nécessité de l'état de guerre, où l'armée, dirigée par une seule volonté, doit s'offrir comme un seul corps et combattre comme un seul homme. Mais ces hommes-machines, nécessaires dans les combats, portent dans la paix la même abnégation de raison et de volonté, et

le prince les emploie contre leurs familles et leurs concitoyens avec la même facilité que s'il avait à combattre des ennemis extérieurs.

Ajoutez à ces instruments de despotisme, les soldats recrutés à l'étranger, les gendarmeries, les polices, les impôts, l'espionnage, la délation, la corruption et la vénalité, et vous verrez que le prince, puissance unique, permanente, et constamment occupée d'accroître son pouvoir et d'affaiblir les puissances rivales, doit finir, quelle que soit la nature du gouvernement et les éléments dont ils se compose, par usurper, à l'aide du temps, de la ruse et de la violence, une autorité plus ou moins absolue.

Ces réflexions devraient rendre inutiles toute discussion sur le pouvoir réel des divers gouvernements. Mais, comme c'est le champ de bataille entre les peuples et les rois, le terrain sur lequel tous les publicistes élèvent leurs systèmes, il est difficile de s'en taire.

De la création du gouvernement, de la fin pour laquelle il est institué, dérivent les principes suivants :

1°. Le prince est établi pour l'exécution des lois;

2°. Le seul devoir du prince est de pourvoir à leur exécution;

3°. Il n'a de droits légitimes que ceux qui dérivent de ce devoir;

4°. Il ne peut substituer sa volonté privée à la volonté souveraine sans usurpation, sans cesser d'être magistrat légitime, sans s'établir en état de guerre avec le peuple qu'il gouverne.

La corrélation des devoirs et des droits fait seule toute la légitimité de l'état social. Par là, la force que le gouvernement déploie n'est pas une agression, mais l'exercice légitime d'un droit nécessaire, sans lequel la loi serait vaine et la société impossible. Cette force n'étant qu'un moyen, doit toujours atteindre et ne dépasser jamais le but indiqué par la loi. (*Voyez* Devoirs, Droits, État-naturel.)

Le prince qui s'élève à côté ou au-dessus des lois, perd tout à la fois l'amour des peuples et la légitimité de sa puissance. L'amour des peuples a pour base le bien-être que procurent des lois justes, exécutées avec justice; il est même indépendant des défauts personnels des princes; ainsi, le peuple est si naturellement porté à aimer ses rois, les rois ont si peu à faire pour obtenir cet amour, que s'ils ne sont pas aimés, on peut assurer qu'ils ne veulent pas l'être. La légitimité du pouvoir que la constitution a donné, se perd aussi par l'usurpation des prérogatives qui envahissent les libertés publiques; ce qu'on appelle *droit du plus fort*, soulève aussitôt contre lui ce qu'on nomme *état de guerre;* la tyrannie qui s'élève sur la loi qu'elle abat, la servitude qui s'étend sur la liberté qu'elle étouffe, n'offrent qu'un triomphe momentané. Peut-être même désormais l'imprimerie et les besoins de la civilisation moderne assureront, avant long-temps, la victoire perpétuelle de la liberté sur le despotisme.

L'époque des institutions des peuples est celle de leur force; croyant qu'ils auront toujours la même ardeur et la même puissance pour défendre leur liberté, ils craignent peu ce gouvernement qui doit un jour envahir toutes leurs immunités politiques. Presque tous, cédant au besoin du *salut de l'État,* ont fait taire toutes leurs prérogatives devant cette loi suprême; ils ont imaginé les dictateurs, les *caveant consules*, les *bills d'atteindre,* la suspension des lois d'*habeas corpus;* et, sous des noms divers, ils ont voulu donner au prince le droit de sauver le pays malgré les lois. Quelques publicistes ont prétendu que si le prince n'a pas ce droit par la volonté expresse de la constitution, c'est un devoir pour lui de l'usurper. Il eût été mieux, peut-être, de dire que s'il est un seul moment où la loi ne puisse sauver l'État, il faut en conclure qu'elle est insuffisante ou funeste; qu'il faut l'abroger, la remplacer par une autre, et qu'il ne faut jamais que l'homme s'arroge l'empire de la loi; car les raisons

qu'emploie Montesquieu pour donner, dans les jours de crise, un pouvoir absolu au prince, sont les mêmes que Mably met en œuvre pour donner au peuple un droit arbitraire d'insurrection. La loi seule est l'autorité et la liberté : hors de la loi, on ne trouve qu'usurpation et révolte.

Chargé d'assurer l'État contre les attaques de l'étranger, le prince est investi du soin de la sûreté extérieure, d'où le droit de paix et de guerre, et les prérogatives qui en dérivent. Chargé de prévenir ou de punir les violations de l'intérieur, il est investi des pouvoirs administratif et judiciaire. Le prince est par lui-même ou par des magistrats de son choix, le seul exécuteur légitime des volontés du souverain, et l'administration et la magistrature lui appartiennent exclusivement. Les Hébreux demandent à Samuël un roi pour les *juger;* Hellen eut trois fils, tous rois, *rendant la justice;* les rois de Rome en furent les magistrats jusqu'après le consulat de Brutus qui, en sa qualité de juge, fut contraint de sacrifier la nature à la liberté.

A côté de la puissance législative et de l'autorité exécutive, les modernes ont établi un troisième pouvoir qu'ils ont nommé *judiciaire;* Montesquieu a consacré cette erreur. Il n'a pas vu qu'il plaçait deux pouvoirs exécutifs en regard l'un de l'autre; qu'il créait deux forces à la même volonté, et qu'il courbait le peuple sous deux jougs à la fois. Si, dans les monarchies, l'on a séparé le pouvoir exécutif de la puissance législative, c'est qu'en donnant une force sans frein à une volonté sans limites, on établissait le despotisme; car le prince eût pu faire des lois tyranniques pour les exécuter tyranniquement. Mais le pouvoir judiciaire, organe passif de la loi qu'il applique à des cas particuliers, ne peut se soustraire à son empire : ces deux autorités, administrative et judiciaire, dérivent également du même principe, le besoin d'exécuter les lois; elles doivent conséquemment se trouver réunies dans les

prérogatives du prince, qui est à la fois l'administrateur, le juge et le chef militaire de l'État.

Mais lorsque le prince usurpe en tout, ou en partie, la puissance législative, alors la liberté des personnes et la sûreté des propriétés exigent qu'on lui interdise le droit des jugements; car il faut alors enlever autant que possible le droit d'exécuter la loi à celui qui a usurpé le pouvoir de la faire. Montesquieu et presque tous les publicistes modernes, n'ayant sous les yeux que des monarchies plus ou moins absolues, ont pris l'abus pour l'usage et le fait pour le droit. Cette frayeur salutaire d'une royauté législatrice porta les Romains à démembrer le consulat par l'établissement des préteurs, des questeurs, des édiles, des censeurs, des tribuns et des trésoriers, qui enlevèrent aux successeurs des Tarquins les affaires privées, les jugements publics, la police des mœurs, la direction des travaux, l'influence sur les plébéiens et les finances.

Dans les États modernes, les princes ont abandonné plusieurs parties de leur autorité légitime pour conserver, sans exciter de révolte, des prérogatives usurpées : ainsi, tant que, sous les Champs de Mars et de Mai, les rois de France étaient assujétis à une puissance législative nationale, ils conservèrent soigneusement le droit de rendre la justice. Dès qu'ils se furent emparés du droit de faire des lois, le soin de les appliquer fut livré par eux à des parlements. Alors l'indépendance, l'inamovibilité, l'hérédité des cours de justice devinrent un abus salutaire, parce qu'il remédiait en partie à un abus plus grand, le despotisme. Alors le peuple ne vit qu'avec horreur le pouvoir royal devenu législatif, tenter parfois de redevenir puissance judiciaire, soit en attaquant l'indépendauce des cours souveraines, soit en établissant des cours prévôtales ou des tribunaux par commissaires; en un mot, en voulant couvrir d'une apparence de légalité ses vengeances particulières, car l'injustice est moins souvent

dans l'iniquité des jugements que dans la violation des formes judiciaires.

Si les rois choquent nos mœurs et nos principes lorsqu'ils veulent juger les citoyens par eux-mêmes ou par leurs délégués, ce n'est point parcequ'ils joignent le pouvoir judiciaire au pouvoir exécutif; car la liberté n'en aurait rien à craindre, puisque la loi serait toujours sa sauvegarde; mais parcequ'ils l'unissent à la puissance législative, et que les justiciables sont sans appui contre de tels juges, puisque la loi n'est rien lorsque le magistrat peut la faire à son gré ou la violer impunément.

La part de souveraineté que la constitution donne au prince, ou l'usurpation plus ou moins considérable de la puissance législative par le pouvoir exécutif, ont servi jusqu'à ce jour à distinguer les diverses espèces de gouvernement.

Si le prince possède à la fois le pouvoir législatif et la puissance exécutive, le gouvernement est simple; il y a *tyrannie* lorsque l'usurpation est nouvelle ou contestée, *despotisme* lorsque l'usage et le temps ont consacré l'envahissement. Le maître tient dans sa main la loi et le glaive; aucun obstacle ne peut s'opposer au mal qu'il veut faire, et ce gouvernement est le pire de tous; c'est celui de Néron. Mais le prince est aussi tout ensemble la force et la volonté; rien ne peut arrêter le cours des biens qu'il veut dispenser, et cet effroyable gouvernement peut encore être le meilleur; il fut celui des Antonins. Ces gouvernements ont le grand avantage d'acquérir par leur centralisation, une activité et une intensité remarquables : ils ont aussi l'horrible inconvénient de n'offrir aucune sauve-garde aux vertus, aux libertés, aux talents, au travail, et d'administrer avec un esprit de vertige, d'avidité, de vengeance et de folie, toujours funeste au peuple et souvent au despote même.

Les gouvernements simples se distinguent par le nombre de membres qui les composent; on les divise en

démocratie, *aristocratie*, *monarchie* et *despotisme*. Montesquieu a réuni les deux premières, et n'a fait de l'aristocratie qu'une forme du gouvernement démocratique; Platon et Polybe ont réuni les deux dernières, et n'ont fait du despotisme qu'une variété de la monarchie. Ainsi Rousseau a dit avec justesse qu'il est un point où chaque forme de gouvernement se confond avec la suivante; il a très bien vu qu'il existe, dans la vitalité de chaque gouvernement, un principe d'activité qui le pousse hors de ses limites, et le dirige vers l'espèce qui en approche le plus. Ce défaut de stabilité dans les principes avait déjà fait dire à Platon que *l'aristocratie, la démocratie et la monarchie ne constituaient pas des républiques*, mais des agrégations d'hommes dont une partie était asservie à l'autre.

Le gouvernement mixte est celui ou les pouvoirs législatif et exécutif sont séparés; c'est le seul auquel les philosophes de l'antiquité ont donné le nom de *république*. Platon refuse ce titre à la démocratie même, et ne l'accorde qu'au gouvernement mixte de Crète et de Lacédémone. Cette espèce de gouvernement est susceptible d'autant de formes qu'il y a de combinaisons entre les gouvernements simples; ainsi il est un point où il peut n'être presque plus qu'un gouvernement simple. Les gouvernements *représentatifs* modernes sont des formes de républiques: en France, c'est le principe monarchique qui domine les éléments dont il se compose; en Angleterre, c'est l'aristocratique; c'est le démocratique en Suède. Nous verrons aux mots *République* et *Représentation* que l'élément dominateur détermine en réalité la valeur nominale de ces diverses espèces de gouvernements. J. P. P.

GR.

GRACE. (*Législation.*) *Voyez* Clémence. Comme le droit de Grâce est l'une des plus belles prérogatives de la souveraineté, *voyez* aussi l'article Prérogatives.

GRACE. (*Littérature*, *beaux-arts.*) On a cherché l'origine de la grâce dans l'utilité, dans la convenance, dans la justesse des similitudes, dans l'exactitude des rapports et des proportions : ces tentatives de la métaphysique et de la philosophie, pour apprécier rigoureusement ce qui est le moins susceptible d'une appréciation rigoureuse, n'ont jeté aucun jour sur la question : on n'a pas trouvé le secret de la vie dans le sensorium, dans la glande pinéale, dans l'appareil nerveux, dans un réduit plus ignoble encore, où les physiologistes l'ont tour à tour supposé; on cherchera tout aussi vainement le secret de la grâce dans une analyse métaphysique, ou dans la solution d'un problème de génération.

Dans les œuvres de la nature, les choses qui frappent les sens par leur masse, leur étendue ou leur soudaineté, sont terribles ou magnifiques; celles dont les proportions sont plus en harmonie avec les nôtres, dont les effets sont avec nous dans des rapports plus immédiats, plus sympatiques, sont belles et utiles; ces dernières, sous des formes moins prononcées, sont gracieuses.

Il n'y a de grâce ni dans le torrent qui bondit, ni dans la foudre qui gronde, ni dans la vaste étendue de l'Océan, ni même dans la sérénité d'un beau ciel, dans la majesté d'un bel arbre : la grâce appartient spécialement aux femmes, aux fleurs, à quelques espèces d'oiseaux et de quadrupèdes, dont les mouvements souples et légers attestent une organisation plus fine et plus délicate.

La ligne rigoureusement droite, le contour nettement arrêté ; tout ce qui porte un caractère de force, de promptitude et de grandeur imposante, reste étranger à la grâce. Parmi les objets naturels, ce ne sont ni les plus grands, ni les plus utiles, mais les plus délicats et les plus faibles, qui sont les plus gracieux; dans l'espèce humaine, la grâce paraît être le partage tellement exclusif des femmes, que celles qui se distinguent physiquement

ou moralement par les qualités de l'autre sexe, répudient presque toujours ce don enchanteur pour de plus mâles vertus. Sapho, qu'Horace surnomme la *Vérité;* Cornélie, mère des Gracques, Mme. Dacier, lady Russel, Mme. Roland, d'héroïque mémoire, Mme. Staël elle-même, semblent avoir échangé le doux prestige de la grâce, contre une gloire plus éclatante et plus durable.

Il y a des peuples à qui la grâce est inconnue, soit par dureté de mœurs, soit par âpreté do caractère, ou par vice d'institution; tels furent, dans l'antiquité, les Égyptiens et les Juifs, chez qui l'ignorance s'apprenait pour ainsi dire, et où l'intelligence semblait se pétrifier à la voix des prêtres. La Chine, ayant ses institutions dans ses mœurs, dans ses coutumes, a constamment montré un éloignement invincible pour tout ce qui est gracieux; dans les arts, elle en est encore à ces formes bizarres, à ces grotesques ébauches que l'imagination des peuples enfants invente dans leur berceau.

La littérature chez les Grecs indique assez exactement la marche de la civilisation; elle eut d'abord de la grandeur; Homère est sublime, Eschyle est terrible: la beauté vint ensuite; Hérodote, Sophocle, en sont, pour ainsi dire, les représentants; la grâce se montra la dernière, à la suite d'Euripide et de Ménandre.

La grâce fut la dernière conquête que les Romains firent sur les Grecs: ces tyrans du monde ne l'empruntèrent à la Grèce que lorsqu'ils l'eurent entièrement soumise: Térence, Horace, Virgile, Catule, Tibulle, ont embelli quelquefois ce qu'ils ont toujours imité.

Rome, dix siècles après avoir perdu le sceptre du monde, reconquit celui des arts; et l'Italie, légataire de l'ancienne Grèce, réclama son héritage par la voix des Michel-Ange, des Arioste, des Tasse et des Raphaël: l'Italie donna les premières leçons de grâce à l'Europe couverte encore des ténèbres de la barbarie: la France en profita la première.

La grâce française, dont Marot et Montaigne offrirent les premiers modèles, se distiugua de la grâce noble et sévère des Italiens, par plus de saillie, de malice et de gaîté. Depuis ce temps, il semble que la patrie de Racine, de Boileau, de Chaulieu, de Parny et de Voltaire, soit devenue celle de la grâce et du goût : son culte dégénéra en fadeur et en mignardise, vers la fin du dernier siècle, où fleurirent les Dorat, les Pezay, les Boucher, les Coypel; on exagéra la délicatesse; on tomba dans l'afféterie.

Les deux autres puissances littéraires de l'Europe, l'Angleterre et l'Allemagne, riches en conceptions fortes, restèrent étrangères à la grâce dans les ouvrages de l'art et de l'esprit. Peut-être est-ce aux dépens de cette grâce naïve, de ce charme inexprimable du bon goût, que la France nouvelle semble diriger exclusivement vers la gravité des études, toutes les facultés de l'intelligence. E. J.

GRAINE. (*Botanique.*) La graine est l'œuf végétal.

Les seuls caractères essentiels de la graine sont de naître dans une cavité close, et d'offrir un petit corps organisé qui réunit en lui toutes les conditions nécessaires pour reproduire une plante semblable à celle dont il est issu, dès que les circonstances extérieures favoriseront sa croissance.

Linné a posé en principe que la fécondation est indispensable à la formation d'une graine : cependant, comme les caractères distinctifs d'un être se doivent tirer de lui-même, et non de quelques circonstances hors de lui, telles, par exemple, que les causes qui ont amené son développement, s'il naît de plantes privées d'organes sexuels des corps reproducteurs, que nous ne puissions distinguer des graines par aucun caractère organique, il est de toute évidence que, pour nous, ces corps seront des graines, encore qu'ils se soient formés sans fécondation.

Je ne parlerai de la graine arrivée au terme de sa ma-

turité, qu'après avoir traité de son organisation et de son développement, depuis le moment où elle commence à paraître, jusqu'à celui où l'on peut découvrir la première ébauche de l'embryon [1]. Avant cette époque, elle porte le nom d'ovule. Dans l'origine, l'ovule est un petit corps arrondi attaché dans la cavité du péricarpe par un cordon plus ou moins allongé qui a reçu le nom de funicule. Ce petit corps n'offre, dans toute sa masse, qu'un tissu cellulaire continu. Plus tard, on trouve une enveloppe extérieure, la primine, et un corps intérieur pulpeux, le nucelle; plus tard encore, le nucelle est remplacé par trois enveloppes, la secondine, la tercine et la quartine. Cette dernière contient l'embryon. Examinons ces cinq parties selon l'ordre de leur développement.

On remarque, à la superficie de la primine, le hile, point où le funicule s'attache à l'ovule; le prostype funiculaire, ligne en relief qui montre la route que suivent les vaisseaux du funicule dans l'épaisseur de la paroi; la chalaze, glande qui termine le prostype et marque l'endroit où la primine s'unit au nucelle; l'exopyle, orifice de la primine. Il s'en faut beaucoup que l'exopyle soit très apparent dans toutes les espèces; cependant il y a toujours un signe quelconque qui en fait reconnaître la place: c'est un prolongement grêle de l'enveloppe, ou un petit mamelon ombiliqué, ou une légère impression, ou bien enfin la convergence des stries, qui distinguent à la surface de la primine les séries de cellules dont son tissu est composé. En général, l'exopyle n'a aucune adhérence avec les parties environnantes; il est isolé; mais cette loi n'est pas sans exception. Avant la fécondation, l'exopyle du *cucumis anguria* est caché dans un tissu cellulaire avec lequel il est continu; celui du *nymphæa alba*

[1] J'aurais pu me borner à donner ici l'analyse des mémoires de MM. Treviranus, R. Brown et Brongniart, mais j'ai voulu exposer les faits d'après mes propres observations. De là vient que ma manière de voir diffère quelquefois de celle des botanistes que je viens de nommer.

adhère au funicule; celui du *statice armeria* est bouché par un cylindre charnu qui descend du haut de la cavité du péricarpe. Souvent le faisceau vasculaire du funicule se partage dans la chalaze en ramifications qui se dirigent vers l'exopyle. Contre le sentiment de M. R. Brown, j'admets que l'exopyle est le sommet organique de l'ovule, et que la chalaze en est la base, quelle que soit d'ailleurs la position de cette glande relativement à l'exopyle.

Des quatre enveloppes ovulaires, la primine est la seule dans laquelle on observe un appareil vasculaire. Un simple tissu cellulaire constitue les trois autres.

Le nucelle n'est point un organe particulier; c'est une masse celluleuse de laquelle se dégagent successivement trois organes distincts, la secondine, la tercine et la quartine. La séparation opérée, il n'existe plus de trace du nucelle. Toutes les fois qu'il est possible d'observer cette masse celluleuse dans son premier âge, elle se montre soit sous la forme d'un corps épais, moulé sur la paroi du sac de la primine, dont il remplit entièrement la capacité, soit sous la forme d'un cône court et grêle qui n'occupe qu'un très petit espace au fond de la primine. Tout autre aspect indique qu'un développement précoce a déjà modifié la structure du nucelle. De même que la primine, ce corps existe dans la plupart des espèces avant la fécondation. Son attache, large empattement, correspond toujours à la base de l'ovule, c'est-à-dire à la chalaze, laquelle met le nucelle en communication avec les vaisseaux du funicule.

Quand, dès l'origine, le nucelle remplit toute la capacité de la primine, il s'opère ordinairement, avant la fécondation, un partage de sa substance. Le tissu le plus extérieur se détache et devient un sac membraneux qui constitue la secondine, et le tissu intérieur, débarrassé de son écorce, constitue la tercine. Mais quand, à sa naissance, le nucelle n'est qu'une petite masse conique au fond de la cavité de la primine, les modifications

qu'il subit sont plus nombreuses, et ce n'est que par des observations très délicates et souvent répétées qu'on peut en suivre la série. D'abord, le nucelle s'allonge et s'épaissit, puis il se creuse, se dilate et ne cesse de s'étendre en tous sens que lorsqu'il rencontre la paroi de la primine, contre laquelle il s'applique. Alors on doit le considérer comme un double sac dont la paroi, formée de deux lames cellulaires réunies, l'une extérieure, l'autre intérieure, offre l'alliance de la secondine et de la tercine. Cet état n'est que transitoire : presqu'immédiatement la secondine se soude et s'incorpore à la primine, et la tercine se dégageant devient un sac distinct.

Quoique la secondine adhère à la chalaze par sa base, on n'y découvre aucune ramification vasculaire; son sommet s'engage dans le col de la primine, atteint l'exopyle, se prolonge rarement au-delà, et se termine par un orifice que je nomme endopyle.

On vient de voir qu'après le complet développement de la secondine, la tercine se présente soit sous la forme d'une masse celluleuse, soit sous celle d'un sac. Dans le premier cas, la tercine est fixée à la secondine par son sommet et par sa base, et elle n'éprouve aucun changement dans sa structure, jusqu'à la formation de la quartine. Dans le second cas, la tercine n'adhère à la secondine que par son sommet, et elle se remplit d'un tissu qui la transforme en une masse celluleuse. Il suit de là que, quel qu'ait été primitivement le mode de développement du nucelle, la tercine offre toujours une structure uniforme, au moment qui précède la formation de la quartine.

C'est au milieu de la masse celluleuse de la tercine, et dans la direction de son axe, que les premiers linéaments de la quartine apparaissent. Ils forment d'abord un boyau grêle qui tient par un bout à la chalaze, et par l'autre bout au col de la secondine. Mais bientôt ce boyau, d'un tissu cellulaire délicat et diaphane, se détache de la chalaze, s'enfle, s'arrondit, refoule sur les côtés le tissu de

la tercine, et reste suspendu comme un lustre au sommet de l'ovule.

Peu après l'apparition de la quartine, on distingue dans le tissu transparent de cet organe, un fil délié qui descend du sommet de l'ovule et se termine par un très petit globule. Le globule est l'embryon à l'état rudimentaire; le fil ou *suspenseur* est une espèce de cordon ombilical. Par rapport aux enveloppes de l'ovule, l'embryon est dans une situation renversée. Le point du globule auquel aboutit le suspenseur, et qui, par conséquent, regarde le col de la secondine, se développe en radicule dont l'extrémité se dirige vers l'endopyle. Le point diamétralement opposé produit un ou deux cotylédons, et la partie intermédiaire devient le collet de l'embryon.

Avant que l'embryon soit visible, ou pendant son développement, une liqueur laiteuse remplit, dans beaucoup d'espèces, les cellules de la tercine ou de la quartine. Insensiblement cette liqueur s'évapore; mais elle laisse dans les cellules un dépôt concret plus ou moins blanchâtre, qui est la matière du périsperme.

Cette description ne s'applique pas indifféremment à tous les ovules. Pour donner une idée sommaire de leur développement, j'ai dû considérer les faits d'une manière générale, et sans égard aux anomalies qui se rencontrent. Un examen approfondi des exceptions eût été déplacé ici : qu'il me suffise de dire que, si jeunes qu'on prenne certains ovules, on n'y observe jamais le nucelle à l'état d'un corps plein; que s'il a été tel primitivement, comme je suis très porté à le croire, il a subi ses métamorphoses à une époque où il était impossible de l'étudier; que la secondine échappe aussi aux recherches dans plusieurs espèces; que dans quelques autres, la quartine ne se distingue pas, ou se distingue mal de la tercine, et que l'existence de celle-ci est quelquefois problématique.

Maintenant que j'ai donné un aperçu de l'organisation et des développements de l'ovule, je vais parler de la

graine, c'est-à-dire de l'ovule parvenu à maturité. Les enveloppes séminales diffèrent de ce qu'elles étaient dans l'ovule, et elles reçoivent des noms particuliers; elles sont au nombre de trois : l'*arille*, le *test* et le *tegmen*.

L'arille est une excroissance du tissu du funicule qui n'existe que dans un petit nombre de graines, et n'y paraît jamais avant la fécondation. Cette excroissance forme une tunique extérieure membraneuse ou charnue, laquelle se détache ordinairement de la graine mûre en entier ou en partie. Pour donner une idée de cet appendice funiculaire, je vais passer en revue quelques exemples saillants.

Dans le muscadier, l'arille, ou *macis* des droguistes, est une lame d'un rouge-citron, épaisse, charnue, découpée en lanières qui s'appliquent sur la graine; mais ne la recouvrent qu'imparfaitement. Dans la *revenala*, l'arille est une membrane frangée, d'un beau bleu de ciel, et d'un toucher gras : elle cache la graine tout entière. Dans le fusain à larges feuilles, l'arille est pulpeux, fermé de toutes parts, et d'une couleur orangée. Dans le fusain galeux, l'arille est également orangé et pulpeux; mais il s'ouvre et s'évase en cupule irrégulière. Dans l'*oxalis*, l'arille est mince, élastique, blanchâtre; il se crève quand la graine est mûre, et la lance au dehors par l'effet d'une force contractile. Dans la plupart des méliacées, l'arille est une membrane charnue qui, ne pouvant s'étendre autant que la graine, se déchire toujours en quelques points de sa superficie. Dans le *bocconia frutescens*, l'arille est rouge, succulent, mamelonné; il adhère au funicule et forme un godet qui reçoit la base de la graine. Dans le *polygala vulgaris*, l'arille, divisé en trois lobes, forme une très petite couronne autour de l'ombilic. Dans le *sterculia balanghas*, trois caroncules blanchâtres, placées d'un seul côté de l'ombilic, composent évidemment une espèce d'arille.

Aucune graine n'est privée du test; souvent c'est la

seule enveloppe séminale dont on puisse constater l'existence. Le test a pour origine la primine seule, ou la primine à laquelle s'est soudée la secondine. On voit à sa surface le hile, et même, dans beaucoup d'espèces, l'exopyle, la trace du prostype funiculaire et la glande chalazienne. Ainsi, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à l'anatomie, il est presque toujours facile de déterminer, par l'observation des caractères extérieurs, où est la base et le sommet d'une graine, et dans quelle direction se porte la radicule, puisqu'elle pointe constamment vers l'endopyle qui correspond à l'exopyle.

Quoique le test soit, en général, une enveloppe comparable pour la consistance à la coquille de l'œuf ou à l'écaille de l'huître, il se rencontre des graines dans lesquelles cette tunique est d'une substance fongueuse ou charnue, ou même pulpeuse On distingue souvent dans le test plusieurs lames de différentes natures, que l'on a prises quelquefois pour autant d'enveloppes séminales; mais en y regardant de près, on voit ordinairement qu'on ne peut enlever ces lames sans occasioner une rupture dans le tissu.

On remarque encore, sur certains tests, des caroncules, renflements pulpeux ou coriaces, qui sont produits par un développement particulier du tissu. Dans le haricot et dans beaucoup d'autres légumineuses, il y a au-dessus du hile une caroncule sèche et dure, en forme de cœur. Dans la chélidoine, sur le prostype funiculaire, il y a une crête caronculaire, laquelle est blanchâtre et succulente; on peut soupçonner de l'analogie entre les caroncules et l'arille.

Le tegmen, n'étant autre chose que la secondine libre, manque toutes les fois que la secondine s'est incorporée à la primine.

Sous ces enveloppes est l'amande, laquelle est constituée souvent par l'embryon seul, et plus souvent encore par l'embryon et le périsperme.

On donne le nom de périsperme à la tercine ou à sa quartine, quand le tissu cellulaire de l'une ou l'autre de ces enveloppes ovulaires s'est rempli d'une fécule amilacée ou d'un mucilage épaissi, qui en fait un corps solide. Le périsperme recouvre l'embryon en tout ou en partie : il lui fournit pendant la germination une nourriture que l'on peut comparer à celle que le fœtus du poulet tire du vitellus, partie de l'œuf vulgairement connue sous le nom de *jaune*.

La fécule ou le mucilage est insoluble dans l'eau avant la germination; mais quand la graine est placée dans les circonstances favorables à son développement, cette matière change de nature et devient très soluble. Alors elle est telle qu'elle doit être pour servir de nourriture à l'embryon.

Dans les labiées et dans beaucoup de borraginées et de légumineuses, dans les rosacées, les méliacées, les thymélées, etc., le périsperme est si mince, qu'on l'a pris long-temps pour une tunique séminale.

Le périsperme est farineux dans les graminées, les nyctaginées, etc.; oléagineux et charnu dans les euphorbiacées, etc.; élastique et dur comme de la corne dans les palmiers, le café et autres rubiacées, etc. Le périsperme de quelques légumineuses, des malvacées, des plantago, etc., se convertit dans l'eau en une matière mucilagineuse.

Aucune plante connue, appartenant à la famille des ombellifères, des renonculacées, des graminées, des conifères, etc., n'est privée de périsperme; au contraire, ce corps ne s'est jamais offert dans la famille des vraies aurantiacées, des crucifères, des alismacées, etc.; il y a des familles, telles que celles des borraginées et des légumineuses, où il s'amincit en passant d'une espèce à une autre, et finit par s'évanouir totalement.

L'embryon, comme on l'a vu, se forme dans les enveloppes ovulaires, et il a d'abord avec elles une com-

munication organique par le suspenseur; arrivé à maturité, il se détache des parties qui l'environnent, et jouit de la force vitale nécessaire à son développement. Il comprend dans sa masse le blastême et le corps cotylédonaire.

Le blastême a deux germes principaux bien distincts, la radicule et la plumule, fixées base à base par une partie intermédiaire, nommée collet. Ces deux germes ne diffèrent pas moins par leur nature que par leur situation, la radicule éprouvant le besoin de l'ombre et de l'humidité, et la plumule de l'air et de la lumière, dès que l'une et l'autre commencent à se développer, sans que rien alors puisse intervertir cette tendance naturelle.

Le corps cotylédonaire offre un ou plusieurs cotylédons, appendices minces ou charnus, selon que l'amande a, ou n'a pas de périsperme, qui naissent du collet et sont évidemment les premières feuilles de l'embryon.

Beaucoup de naturalistes ont pensé, et Linné est de ce nombre, qu'un embryon, à quelque classe qu'il appartienne, ne peut recevoir l'impulsion vitale que par voie de fécondation; mais l'école moderne n'admet pas cette doctrine dans toute sa rigueur. Il se rencontre aussi des botanistes qui sont d'avis que c'est trop circonscrire l'idée qu'on doit se faire d'un embryon végétal que de vouloir qu'il ait nécessairement des cotylédons, une radicule et une plumule. Ils croient qu'en bonne logique, il ne faut pas exclure de la classe des végétaux embryonés, les conferves, les algues, les lichens, les champignons, et autres plantes d'une structure très simple, lesquelles produisent souvent, dans des espèces d'ovaires, des corps comparables aux graines, par la propriété qu'ils ont de former, en se développant, de nouvelles plantes tout à fait semblables à celles dont ils sont sortis.

Lorsque la radicule et la plumule ont leurs bases contiguës, le collet représenté par le plan de jonction des deux

organes, n'est qu'un être de raison; mais lorsque la radicule et la plumule sont séparées l'une de l'autre, le collet qui leur sert de lien commun, est une partie très réelle et très apparente, dont la forme varie selon les espèces. Néanmoins, il est difficile d'assigner nettement la limite du collet d'un embryon quelconque, tant que la germination n'a pas eu lieu; aussi dans la botanique descriptive, où l'on n'a pas pour but la marche des développements, ne distingue-t-on jamais le collet de la radicule.

La radicule est la racine dans la graine. Son caractère essentiel consiste en ce qu'elle reçoit l'extrémité inférieure de tout le système vasculaire de l'embryon. Cette extrémité se divise quelquefois en plusieurs mamelons. Beaucoup de graminées en ont souvent trois et même plus. On demande s'il faut admettre autant de radicules qu'un embryon a de mamelons radiculaires; ou bien ne voir dans les mamelons que les divisions d'une radicule unique; ou encore ne considérer comme radicule que le mamelon inférieur: questions oiseuses, qui ne roulent que sur de vaines distinctions nominales, et ne méritent pas l'attention des naturalistes.

Tantôt la radicule est nue, c'est-à-dire que son sommet se montre à découvert à la superficie de l'embryon; tantôt la radicule est coléorhizée, c'est-à-dire qu'elle est cachée dans une coléorhize, poche charnue, close de toutes parts, dont nous devons la connaissance au célèbre Malpighi. A bien considérer la coléorhize, ce n'est autre chose qu'une écorce plus ou moins épaisse, qui se détache d'elle-même de chaque mamelon radiculaire.

Quand la radicule est coléorhizée, on ne peut l'apercevoir que par le secours de l'anatomie, encore ce moyen n'est-il pas toujours sûr, car il est des espèces où la radicule et la coléorhize ne deviennent perceptibles qu'au moment de la germination.

Un botaniste moderne a imaginé que l'on pourrait em-

ployer avec succès le caractère de la radicule nue ou coléorhizée, pour diviser la totalité des végétaux phénogames, en deux grandes classes parfaitement naturelles; mais cette hypothèse, appuyée sur des définitions faites *à priori*, n'a pu se soutenir après un mûr examen; car on s'est convaincu que, parmi les végétaux les plus rapprochés par l'ensemble des caractères, les uns ont une coléorhize, les autres en sont privés.

La plumule est la première ébauche des parties qui doivent se développer à l'air et à la lumière. Dans certaines espèces, elle est composée d'une tigelle, rudiment de la tige dont ces végétaux seront pourvus, et d'une gemmule, petit bouton de feuilles appliquées les unes sur les autres; dans d'autres, elle n'offre qu'une gemmule; dans d'autres, qu'une légère irrégularité; dans d'autres enfin, elle ne décèle son existence que pendant la germination. La plumule est quelquefois coléoptilée, c'est-à-dire qu'elle est logée dans une cavité cotylédonaire, sorte d'étui qui prend le nom de coléoptile; plus souvent elle est nue.

Les cotylédons peuvent être définis les premières feuilles visibles dans la graine. Ils n'ont cependant pas la forme des feuilles ordinaires; mais cela est une suite des circonstances qui accompagnent leur développement. Les appendices arrêtés de toutes parts dans leur croissance, se sont moulés, pour ainsi dire, sur la paroi de la cavité qu'ils remplissent.

Le nombre des cotylédons fournit de bons caractères pour diviser les embryons cotylédonés en deux classes; ceux qui n'ont qu'un cotylédon ou les monocotylédons, ou unilobés; ceux qui en ont plusieurs ou les polycotylédons, que l'on désigne plus communément sous le nom de dicotylédons, ou bilobés, parceque le nombre de leurs lobes passe rarement deux.

Comme on a remarqué que les plantes cotylédonées se réunissent, à peu d'exceptions près, en familles natu-

relles qui sont entièrement monocotylédones ou dicotylédones, on a groupé les familles d'après ces caractères, lesquels s'accordent presque toujours avec ceux que l'on tire de l'organisation des tiges et de leur développement. Par suite des modifications et des dégradations successives que subit l'embryon dans la série des espèces, la radicule et le corps cotylédonaire se confondent quelquefois en une seule et même masse; mais si l'on parcourt la série, on voit bientôt les deux organes se dégager l'un de l'autre, et redevenir libres et distincts.

Quelques graines contiennent plus d'un embryon. C'est une superfétation comparable à celle d'un œuf qui renferme plusieurs fœtus. On compte souvent deux embryons dans la graine du gui, du *carex maxima*, etc.; on en compte jusqu'à huit dans l'oranger.

L'organisation interne de l'embryon est très simple; sa masse est composée en grande partie de tissu cellulaire; des linéaments vasculaires très déliés, et dont la distribution varie d'espèce à espèce, se portent du collet dans la radicule, les cotylédons et la plumule, et ils s'affaiblissent et s'effacent à mesure qu'ils s'éloignent du collet, que je considère comme le centre de la vie de l'embryon. Les linéaments vasculaires qui passent dans les cotylédons, ont été désignés par Grew, sous le nom de racines *séminales*, et par Charles Bonnet, sous celui de *vaisseaux mammaires*, parcequ'en effet les cotylédons fournissent à la jeune plante une liqueur alimentaire, une sorte de lait végétal, sans lequel il ne me semble pas qu'elle puisse se développer. J'ai observé que les communications vasculaires sont en général plus marquées entre la radicule et les cotylédons, qu'entre les cotylédons et la plumule. Cela provient, selon toute apparence, de ce que, dans le fœtus végétal, la plumule est la partie organisée la dernière. Quoi qu'il en soit, il résulte de cet état de choses, que, pendant la germination, les sucs nourriciers affluent presque toujours en plus grande abondance vers

la radicule, laquelle par conséquent s'allonge avant la plumule. M...L.

GRAINS. Semences farineuses employées à la nourriture de l'homme et des animaux; tels sont le *froment*, le *seigle*, l'*orge*, l'*avoine*, le *maïs*, le *riz*, le *sarrasin*, etc.; elles proviennent de plantes appartenant à la famille des *graminées*; le sarrasin seul est de la famille des *polygonées*. On désigne aussi ces substances, à l'exception du riz, sous le nom général de *blé*; on dit *blé de Turquie* pour le maïs, et, assez improprement, *blé noir* pour le sarrasin; mais l'expression de *blé* est plus ordinairement restreinte aux graminées propres à faire du pain. Le *blé*, proprement dit, le blé par excellence est le *froment*. C'est donc cette espèce de grain qui fera particulièrement l'objet de cet article; comme il n'y doit être traité que sous des rapports purement économiques, on le considérera mis à nu, dépouillé de sa balle ou de l'enveloppe qui l'attache à la plante, ou tel enfin qu'il se produit dans le commerce.

I. *Qualité.* Le grain de blé a la forme d'un ovoïde irrégulier, convexe d'un côté, sillonné de l'autre par une rainure qui le divise jusqu'à demi-épaisseur en deux lobes. A l'une des extrémités est le *germe* ou *embryon*, destiné à la reproduction; à l'extrémité opposée, se trouvent une infinité de petits poils qu'on appelle *brosse* ou *toupet*. L'écorce qui sert d'enveloppe à la substance farineuse et qui la garantit, est dans la proportion de 6 à 8 p. °/₀, proportion bien différente de celle que produit la mouture; mais les effets de cette opération mécanique, bien qu'elle ait acquis de grands perfectionnements, ne sont pas assez précis pour détacher entièrement l'enveloppe du corps qu'elle revêt.

La *couleur* du blé est d'un jaune plus ou moins foncé; elle rougit par l'effet de la vétusté; elle devient blanchâtre lorsque le grain est avarié par l'humidité. L'*odeur* comme le *goût* n'offrent rien de bien prononcé dans des blés en

bon état; toutefois, une grande masse de blé frais dégage une odeur particulière qu'on désigne sous le nom d'*odeur de grange*, et, en mâchant du blé, on y reconnaît un goût de fruit que l'habitude fait aisément distinguer. Lorsque quelques principes d'altération se sont manifestés, l'odeur devient *terreuse*, et le grain contracte un goût d'*âcreté*.

Le poids relatif du blé, ou sa pesanteur à la mesure, (qu'il ne faut pas confondre avec le poids spécifique), est, terme moyen, de 75 à 76 kilog. l'hectolitre. Ce poids varie sensiblement suivant la nature du grain, sa netteté et son état hygrométrique : c'est un des indices les plus sûrs de la qualité du blé. Des grains de blé accumulés ne sont point en contact dans toutes leurs parties : un tiers environ de la capacité de la mesure reste vide, ou plutôt est occupé par l'air. Le poids d'une mesure de blé n'est donc point le poids *spécifique*, comme le serait le rapport entre deux pesées d'un même corps, faites alternativement dans l'air et dans l'eau.

Le grain se juge encore au tact ; il faut qu'il soit *coulant* à la main et que, dans un tas de blé, le bras puisse pénétrer librement; signe certain d'un blé sec. Autrement, lorsque le blé est rude au toucher, lorsqu'il résiste au passage de la main, il est qualifié *gourd;* défaut qui provient de la poussière que l'humidité a fixée sur l'écorce du blé. Enfin, lorsque le blé est sec, il devient sonore ; c'est-à-dire qu'il produit un bruit lorsqu'on le fait sauter dans la main.

Le grain, après le battage, reste toujours engagé de poussière, de parties de menues pailles et de balles, de quelques céréales, comme seigle, orge et avoine, ou autres semences qui ont mûri et ont été récoltées avec lui. Ces semences sont le plus ordinairement la *nielle*, l'*ivraie*, la *rougeole* et différentes espèces de *pois*. Il s'y rencontre aussi des blés vides, brisés, maigres ou retraits ; quelquefois, enfin, des blés souillés de taches de caries, taches qu'on nomme *mouchetures*. La manière dont le

grain est épuré ou purgé de ces corps, constitue sa netteté, qualité essentielle.

Les botanistes distinguent nn grand nombre d'espèces et de variétés de blé, distinction indifférente sous le rapport économique, et qui, d'ailleurs, se rapporte plus à la plante qu'au grain qu'elle a produit. Il suffit de dire que le blé *commun, triticum vulgare*, est la variété le plus généralement cultivée en Europe, et que les variétés propres à un climat, transportées sur une autre sol, ne tardent pas à se confondre.

Laissant donc de côté les distinctions botaniques, et ne considérant que le grain seul, on l'envisagera sous deux grandes divisions bien connues dans le commerce : *blés tendres* et *blés durs*. Le *blé tendre* est flexible sous la dent; son écorce est fine; il donne une farine blanche; il est indigène des contrées septentrionales. Le *blé dur*, indigène des contrées méridionales, se casse net sous la dent; son écorce est adhérente, sa farine est terne. Les blés durs sont plus pesants que les blés tendres; ils sont plus ou moins transparents. Cette transparence, qui est due à l'ardeur du soleil, fait donner au blé le nom de *blé glacé*.

On divise aussi le blé en *blé d'hiver* et *blé de mars*, division qui tient à l'époque des semences, mais qui ne constitue pas une différence dans l'espèce. La différence véritable est dans la qualité, conséquence nécessaire du laps de temps dans lequel l'un et l'autre de ces blés doivent se développer et arriver à la fructification. Le *blé d'hiver* est plus tendre, plus facile à moudre et *fait plus blanc;* le *blé de mars*, qui a plus d'analogie avec les blés durs, est, comme celui-ci, plus pesant, plus glutineux, plus coloré, et sa farine est plus revêche. L'introduction en France des blés de mars ne date que de 1709; alors ils remplacèrent heureusement les blés d'hiver détruits par la rigueur de la saison. Tout récemment (en 1820), les blés de mars ont préservé la France, sinon d'une disette,

au moins d'une grande élévation dans le cours des grains.

Sous le rapport commercial, on divise le blé en trois qualités : la *première qualité*, dite *blé de tête*, est un blé de bonne espèce, de couleur jaune doré, ferme, ramassé, pesant de 78 à 82 kilog. l'hectolitre, sonore, se cassant net sous la dent, ayant de la main, exempt de mauvais goût, de mauvaise odeur, et dégagé de tout corps étranger; cette qualité de blé est celle qu'on choisit pour semence. La *deuxième qualité*, ou *blé marchand*, se compose presque toujours de plusieurs sortes de blés recueillis de différentes mains. Le grain est moins fourni, sa couleur moins prononcée; il pèse de 75 à 78 kil. l'hectolitre; il n'est jamais entièrement purgé de graines étrangères. La *troisième qualité* est encore plus mélangée; le grain est plus maigre, plus chétif; son écorce est épaisse; il contient des grains retraits, vides; sa couleur est terne. Ces blés ne sont propres qu'à faire du pain de qualité inférieure. Leur poids varie de 68 à 74 kilog. l'hectolitre.

II. *Conservation*. Quoique le grain soit plus facile à conserver que la farine, puisqu'un grain de blé n'est, en quelque sorte, qu'un petit sac de farine étroitement enveloppé par l'écorce qui garantit l'intérieur, néanmoins le blé, comme corps organisé, est soumis à des influences qui tendent à rompre l'équilibre existant entre les divers composés de la substance, et à l'entraîner à sa reproduction ou à sa dissolution, suivant les conditions dans lesquelles il se trouve placé. En effet, bien que l'écorce entoure la substance farineuse du grain de blé, elle le laisse attaquable à l'humidité par un point : le grain, séparé du chalumeau qui le portait, présente à découvert l'orifice par où se produisait la sève, orifice désigné sous le nom d'*ombilic* ou *cicatricule*; l'humidité venant à pénétrer dans l'intérieur du grain par cet orifice unique, occasionne une fermentation dans la substance sucrée, puis ensuite dans les autres parties constituantes qui, par une dissolution régulière, servent de nourriture au germe et à ses

premiers développements. Mais si cette tendance vient à être contrariée par défaut des conditions indispensables, la fermentation qui a déjà désuni et altéré plusieurs des parties organiques du grain, ne peut plus donner pour résultat que la décomposition.

L'humidité propre du grain, lorsqu'il est nouvellement récolté, peut être considérée comme eau surabondante de végétation, dont il est d'autant plus chargé que le climat d'où il provient est lui-même plus humide et que l'année de la récolte a été plus abondante en pluie. Cette humidité seule peut produire dans le blé un échauffement ou un commencement de fermentation lorsqu'il reste en tas et abandonné pendant quelque temps sans être remué. Aussi les grains nouveaux exigent-ils ordinairement plus de soins que ceux qui ont été manipulés long-temps dans les magasins.

Les insectes et les maladies causent de grands ravages dans les blés. Les insectes qui s'attachent au froment sont : 1°. le *charançon*, petit scarabée. Souvent les granges et les greniers en sont infectés; on ne les aperçoit pas lorsqu'ils sont à l'état de larve dans l'intérieur du grain; c'est alors qu'ils dévorent la farine au point d'en dépouiller totalement des grains de blé. Toutefois, cet insecte n'a aucune analogie avec la cantharide, comme quelques personnes l'ont trop légèrement avancé. 2°. la *teigne*, ver qui agglomère ensemble plusieurs grains de blé au moyen d'une soie qu'il file. Les larves nombreuses que peuvent produire en peu de temps les papillons, forment une croûte de plusieurs pouces d'épaisseur au-dessus de la couche de blé. 3°. La *chenille* ou *alcucite* des grains se montre plus rarement dans les greniers; mais on l'a vue dans quelques provinces, à certaines époques, dévorer des moissons entières sur pied.

Il entre quelquefois en magasin des blés qui se trouvent affectés de maladies qu'ils ont contractées à l'état de plante. Telle est la *carie*, qui présente une poussière d'un brun

noir, exhalant une odeur fétide. Le blé attaqué par la carie ne donne qu'une farine molle, terne et visqueuse. Le *charbon* ou *nielle* est, aussi bien que la carie, un effet de la présence d'une plante parasite, espèce de champignon qui s'attache au blé et qui le convertit également en poussière noire. Mais celle-ci est inodore et n'offre que l'inconvénient de brunir la farine. Enfin, l'effet de la *rouille* est de donner des grains petits, retraits, sans couleur et contenant peu de farine.

Les principes de conservation des grains sont les mêmes que ceux de la conservation des farines; ils consistent à en opérer la dessication par le renouvellement d'un air sec et à prévenir par ce moyen le développement de la fermentation. A cet effet, on jette le blé en couche dans des magasins bien aérés; on le met en contact plus immédiat avec l'air en le *pelletant* fréquemment, surtout dans la première année de la récolte; on a soin de tenir les couches à une élévation qui ne dépasse pas 65 centimètres. On purge le blé des corps étrangers et des insectes au moyen de *criblages* et à l'aide de ventilateurs qu'on nomme *tarares*. On observe de ne faire ces manipulations qu'autant que l'air n'est point chargé d'humidité. Cette dessication lente n'altère le grain dans aucune de ses parties, et amortit dans le germe la vertu propagative, cause active d'altération.

Les moyens proposés, comme les *caissons à soufflet* de Duhamel; la dessication par l'étuve, etc., sont des procédés embarrassants, dispendieux et peu propres à être employés dans le commerce ou pour de vastes approvisionnements. L'étuvage ne devient indispensable qu'à la suite de grandes avaries; et, comme il ne s'agit pas seulement de conserver, mais de conserver *avec économie*, le meilleur mode serait, sans contredit, celui qui, en remplissant toutes les conditions d'une bonne conservation, exigerait le moins de frais. C'est ce qui a accrédité, depuis plusieurs années surtout, le mode de conservation

par *la privation du contact de l'air extérieur*. S'appuyant de pratiques anciennes, usitées encore dans quelques pays méridionaux, de déposer les blés dans des fosses souterraines, dites *silos*, on a essayé d'importer ce genre de conservation dans nos climats. Dans les pays méridionaux, où le blé est dur et sec et où l'atmosphère, comme le sol, ne sont presque pas chargés d'humidité, les silos semblent présenter plus de garantie. Toutefois, les grains ne paraissent pas s'y conserver parfaitement intacts, puisqu'en les retirant de ces dépôts, ils ont acquis plus de poids et de volume, suites d'absorption d'eau. Dans nos climats, il y a moins de chances de succès. Aussi est-il vrai de dire que les essais de ce genre tentés jusqu'ici, d'abord par l'administration de la réserve de Paris, et suivis avec une si louable persévérance par M. Ternaux, n'ont pas encore résolu complètement la question.

Dans la vue d'obvier à l'inconvénient grave de l'humidité du sol, on est arrivé à enfermer le grain dans des vases métalliques. M. le comte Dejean avait fait cette expérience en employant des récipients en plomb; elle a promis quelques succès. L'administration de la réserve suit en ce moment une épreuve de même nature, mais sur une échelle beaucoup plus étendue. Comme la construction des récipients en plomb occasione une première dépense considérable, quelques personnes ont proposé de substituer le zinc au plomb, et se disposent à employer ce moyen.

Ces divers essais, et ceux que M. Ternaux continue en améliorant ses premières constructions, permettent d'espérer que, sous peu d'années, la question de la conservation économique des grains sera résolue.

Au reste, il ne s'agit pas de conservation indéfinie qui ne présenterait aucun avantage, puisque l'intérêt de l'argent finirait par absorber des bénéfices probables. Conserver c'est retenir et écouler à propos; c'est renouveler

l'approvisionnement, c'est maintenir l'équilibre en déversant la denrée du lieu où elle abonde au lieu où elle est plus rare. La conservation, comme moyen d'assurer les subsistances, c'est le mouvement.

III. *Commerce.* Le cultivateur au moment de la moisson, fait transporter ses gerbes dans des granges; lorsque les bâtiments sont insuffisants, il entasse ses gerbes à l'extérieur, en formes de *meules*, pour les conserver plus longtemps, sans soins, sans dépense, et n'ayant à redouter que les ravages qu'y peuvent exercer les rats et les mulots. A l'entrée de l'hiver, il fait *battre*, c'est-à-dire qu'il fait séparer la paille du grain et qu'il le dépouille de sa balle; puis il le resserre dans ses greniers où il l'entretient en le faisant pelleter; rarement y fait-il donner d'autres maneuvres; à mesure qu'il a besoin de faire de l'argent, il ensache du blé dans des sacs de toile et l'envoie au marché.

C'est alors que le grain est livré aux consommateurs et au commerce. Jamais on ne vend la moisson sur pied, et rarement le cultivateur vend sa récolte dans ses greniers: dès que l'action du commerce apparaît sur un marché public, l'autorité intervient pour constater le cours des grains par des états officiels appelés *mercuriales*. Le blé se vend sur les marchés à la mesure; il serait pourtant plus régulier de le vendre au poids. Quoique la mercuriale constate le prix de l'hectolitre, ce n'est ordinairement que par une réduction, car les livraisons se font toujours suivant les anciennes mesures du pays; là c'est le *septier*, ici le *muid*, ailleurs la *charge*, plus loin, le *tonneau*, le *bichet*, etc. La quantité de grains apportée sur place, n'est pas la seule qui se vend; sur les grands marchés on vend beaucoup plus sur échantillon. L'échantillon sert de type entre le livreur et l'acheteur, et la marchandise est plus tard livrée au magasin du négociant. L'autorité ne constatant que le prix des grains qui sont apportés et livrés sur le marché même, il s'ensuit que ses mercuriales qui ne portent que sur une faible partie de la

vente réelle, ne sont pas rigoureusement l'expression des cours.

Le commerce des grains en France n'est presque partout qu'un commerce de détail; les capitalistes n'y portent pas leurs fonds; il y a peu de grandes entreprises; il manque d'établissements pour réunir des approvisionnements. Quelques propriétaires d'usines autour des grandes villes, sont à peu près les seuls qui hasardent des spéculations sur les grains, et le plus souvent, les achats se font pour le compte du gouvernement ou pour des établissements publics. Aussi, après une suite de récoltes abondantes, le blé reste, dans les provinces intérieures surtout, à un taux trop bas pour que le cultivateur puisse trouver une récompense suffisante de ses peines : à la moindre apparence d'une mauvaise année, il veut s'indemniser de ses pertes, et tient ferme; le consommateur pris au dépourvu, se hâte d'aller chercher au dehors ce qu'il aurait trouvé facilement chez lui dans des temps plus calmes. Ces achats faits tardivement et avec précipitation, tournent alors trop souvent au détriment du commerce.

Le commerce extérieur a des bornes qui lui sont posées fort sagement, en principe au moins, par les lois d'*importation* et d'*exportation*. Ces lois existent dans beaucoup de pays; elles règlent d'après les cours, la faculté *d'entrée* ou de *sortie* des grains, et les conditions pécuniaires qui y sont attachées. Ces lois pour être bonnes, doivent établir un juste équilibre entre les besoins du cultivateur, du commerce et de la population. Quand elles ne sont faites que dans l'intérêt des uns, elles lèsent nécessairement l'intérêt des autres.

Afin de donner, d'une part, quelques facilités au commerce extérieur, et de l'autre, pour avoir à sa disposition des denrées dont l'introduction peut devenir utile d'un moment à l'autre, ont été établis les *entrepôts* qui sont placés sous la direction de la douane. L'entrepôt est dit *réel* ou *fictif;* l'entrepôt réel est celui qui se trouve

plus immédiatement sous la main de l'autorité; l'entrepôt fictif laisse plus de liberté aux mouvements commerciaux. C'est une matière importante qui attend encore une bonne législation.

Dans l'état actuel de la civilisation et au degré de développement où sont parvenus l'agriculture et le commerce, le fléau de la *famine* n'est guère à redouter. Néanmoins une *disette* de céréales amène des prix tellement élevés, qu'une partie de la population dont elles composent presque l'unique aliment, ne saurait y atteindre; c'est pourquoi l'on a songé à faire des approvisionnements publics, ou des *magasins de réserve*, principalement pour les grandes villes, où il existe sur un point plus resserré, une population nécessiteuse, qui trouve moins facilement des ressources pour sa subsistance. Le système des réserves est ancien; les Égyptiens, les Romains ont eu leurs *greniers d'abondance.* Dans les temps plus modernes, il y en a eu à Malte, à Naples, à Genève, etc. Depuis long-temps la ville de Paris entretient une réserve.

La nécessité de garder dans les temps d'abondance, une partie du superflu pour le consommer dans les temps où les récoltes sont insuffisantes, est bien reconnue. Il faut donc des réserves. Reste à savoir qui les fera. Le cultivateur? Mais le cultivateur a rarement les moyens de conserver; il vend en général au jour le jour pour payer ses fermages et ses impôts. Le commerce? Le commerce sans doute, lorsqu'il est assez fort pour se livrer à des spéculations de cette nature; ainsi la Hollande, l'Angleterre, trouvent leurs réserves dans le commerce, favorisé par ses entrepôts; la France l'y trouvera probablement plus tard.

Le gouvernement a toujours à faire pour ses armées, sa marine, etc., des approvisionnements dont l'utilité ne saurait être mise en doute. Il n'en est pas de même pour les grandes villes; l'institution des réserves n'y est que la

conséquence de l'état peu avancé du commerce; mais il ne serait pas prudent d'abandonner trop brusquement ces mesures de prévoyance, avant que le commerce ait acquis tous les développements qui équivalent (nous disons plus), qui sont préférables à tous les systèmes de réserve. En effet, la présence de ces grandes masses de grains offre à la population des capitales, un gage de sécurité qui la rend moins accessible aux craintes qu'inspirent ordinairement les mauvaises récoltes et les terreurs exagérées qu'elles propagent. Les réserves ont sous ce rapport, l'incontestable avantage de produire sur les classes pauvres, un effet moral qui se fait sentir même avant qu'on arrive à la nécessité de la consommation. B. E.

GRAISSE. (*Chimie.*) On donne ce nom à un liquide huileux, disséminé inégalement dans toutes les parties des animaux, et logé dans les cellules d'un tissu particulier qui est placé au milieu du tissu cellulaire. On la trouve principalement au-dessous de la peau, à la surface des muscles et des organes, autour des articulations, du globe de l'œil, des reins, dans les épiploons et les glandes. Pour l'obtenir pure, on coupe par petits morceaux le tissu qui la contient, on les met dans un mortier, on les lave à plusieurs eaux, et on les triture de manière à leur enlever le sang et les liquides étrangers. On en sépare les vaisseaux les plus apparents; on introduit la graisse dans une chaudière, avec un peu d'eau, et on la porte à l'ébullition, pendant un temps plus ou moins long, de manière à ce que la totalité de l'eau soit évaporée; ce qui se reconnaît en prenant une petite quantité de graisse, et en la projetant sur des charbons ardents : il ne doit pas se produire de pétillements. Pendant la fusion de la graisse, on a dû l'écumer et enlever toutes les matières étrangères qu'elle contenait. On la coule ensuite dans un vase de terre pour la laisser se prendre en masse par le refroidissement.

La graisse est blanche, quelquefois jaune ou jau-

nâtre, d'une saveur douce ou âcre, suivant qu'elle est plus ou moins récemment préparée ; son odeur est fade, désagréable quand la graisse est chaude ; elle entre en fusion à la température de 40 à 70 °+0, se liquifie, devient transparente ; mais elle reprend son opacité par le refroidissement. Si on la soumet à une température plus élevée, elle peut cuire les matières végétales et animales, et même les dessécher ; bientôt elle se décompose et répand des vapeurs âcres et piquantes qui irritent la gorge et provoquent les larmes. Ces vapeurs sont remplacées par une fumée épaisse, susceptible de s'enflammer, qui se dégage jusqu'à ce que la masse soit amenée à un état complet de carbonisation. Distillée dans une cornue, elle donne du gaz hydrogène carboné, du gaz oxyde de carbone, de l'acide carbonique, de l'acide acétique, de l'acide sébacique, une matière grasse, huileuse et très peu de charbon qu'il est facile d'incinérer ; mais elle ne donne aucun produit qui puisse y dénoter l'existence de l'azote. Exposée à l'air, elle devient rance. L'hydrogène, le bore, le carbone et l'azote sont sans action sur elle ; le soufre s'y unit par simple trituration ; la pommade soufrée se prépare par simple fusion de la graisse. Quand on chauffe plus fortement ce mélange, il se développe du gaz hydrogène sulfuré et de l'acide sulfureux. Le phosphore s'unit très facilement à la graisse, et produit une pommade lumineuse dans l'obscurité. Mise en contact avec certains métaux, le cuivre par exemple, elle en favorise l'oxydation. L'eau ne dissout pas la graisse, mais elle peut lui être interposée.

Si l'on fait bouillir des alcalis, tels que la potasse, la soude, avec cette substance, il en résulte des composés, auxquels on a donné le nom de savon. Ces composés sont des sels formés par un ou plusieurs acides gras qui se sont produits pendant la saponification et par l'alcali avec lequel on a fait bouillir la graisse. L'acide sulfurique concentré charbonne la graisse après un

certain temps de contact; il peut même être décomposé, par elle, à une température un peu élevée. C'est en traitant la graisse à chaud par l'acide nitrique, que l'on obtient la pommade oxygénée de Fourcroy. Enfin, un grand nombre de sels peuvent être mêlés avec elle.

Parmi les substances végétales, les extraits, les matières colorantes, les baumes, les résines, peuvent s'y unir; le mucilage lui donne un toucher onctueux; les gommes la rendent susceptible d'être suspendue dans l'eau ; les huiles s'y unissent à l'aide de la chaleur. L'action de l'alcohol sur la graisse est extrêmement importante. Quand on fait bouillir ces deux substances ensemble, et qu'après un certain temps d'ébullition, on décante l'alcohol, il se dépose une matière nacrée qui, par son analogie avec le suif, a reçu le nom de stéarine. Dans la liqueur qui a fourni cette substance, on trouve une matière huileuse que l'on a nommée élaine, que l'on sépare de l'alcohol en volatilisant ce dernier. D'où il résulte que les graisses qui étaient considérées autrefois comme des principes immédiats des animaux, sont formées de plusieurs principes. Cette donnée importante est due à M. Chevreul, qui, dans un travail assez récent, a fait connaître la composition des diverses espèces de graisse, ainsi que celle des savons. D'après ce chimiste distingué, la graisse d'homme, de bœuf, de porc, de jaguar, serait formée de stéarine et d'elaine, qui, transformées en savon, à l'aide de la soude, donneraient naissance à des sels formés d'acide stéarique, margarique et oléique, et de l'alcali employé, si l'on en excepte toutefois celle de l'homme, qui ne produit qu'un margarate et qu'un oléate de soude. La graisse de dauphin contiendrait de la stéarine, de l'oléine, de la phocénine et de la cétine, qui, transformées en savon, fourniraient les mêmes sels, plus un phocénate. La graisse de bouc aurait pour principe la stéarine, l'oléine et l'hircine qui, saponifiées, donneraient un margarate, un stéarate, un oléate et un hircate

de l'alcali employé. Enfin, le beurre présenterait, outre de la stéarine et de l'oléine, un principe particulier que l'on a nommé butyrine. Ce principe donne, par la saponification, des acides butyrique, caproïque et caprique.

On connaît donc aujourd'hui sept principes immédiats des graisses, la stéarine, l'oléine, l'hircine, la phocénine, la cétine, la butyrine et la cholesterine, matière propre aux calculs biliaires, et huit acides particuliers qui se produisent pendant la saponification : stéarique, margarique, oléique, thircique, phocénique, butyrique, caproïque et caprique.

Les graisses ont des usages nombreux; celle de bœuf est employée à faire le suif et le savon; on se sert de celle de porc comme aliment ; elle fait partie des onguents gris et napolitain, de l'onguent citrin et de la pommade oxygénée. O. et A. D.

GRAMINÉES. (*Famille des. Botanique.*) Cette famille est l'une des plus importantes du règne végétal. La canne à sucre, le riz, le maïs, le blé, l'orge et nos autres céréales appartiennent à ce groupe. On trouve des graminées dans toutes les contrées du globe, et la verdure qui tapisse nos prairies en est formée en grande partie. On en connaît aujourd'hui plus de dix-huit cents espèces; ce sont des herbes annuelles ou vivaces, à l'exception des *bambusa* ou bambous, dont la tige ligneuse s'élève à cinquante et même à soixante pieds, et qui forment de véritables forêts dans les terrains bas et marécageux de la zone équatoriale.

Les racines des graminées sont fibreuses ou capillaires : leur tige porte le nom spécial de *chaume*. Ordinairement elle est simple, cylindrique et fistuleuse, quelquefois rameuse, comprimée, remplie de moëlle; elle est toujours garnie, d'espace en espace, d'articulations noueuses et solides, plus rapprochées vers sa base que vers son sommet. Les feuilles sont pétiolées, alternes, linéaires, et le plus souvent étroites; elles naissent une à une de

chaque nœud. Les pétioles, minces et dilatés, sont roulés en gaîne autour du chaume et s'étendent d'un nœud à l'autre. Au point de jonction de la lame et du pétiole on observe la *ligule*, espèce de collerette, formée tantôt par un appendice membraneux, court, aigu ou tronqué, entier ou fendu, tantôt par une houppe de poils. L'inflorescence est presque toujours terminale; elle offre tous les états intermédiaires depuis l'épi simple jusqu'à la panicule composée.

Les fleurs, hermaphrodites ou polygames par avortement, mais rarement diclines, sont dépourvues de calice et de corolle; elles sont accompagnées d'enveloppes particulières analogues à des spathes. Ces enveloppes sont la *glume* et la *glumelle*; chacune se compose habituellement de deux bractées écailleuses, scarieuses, inégales, opposées et insérées l'une un peu au-dessus de l'autre. La bractée inférieure ou externe, souvent pliée en carène, plus grande et plus épaisse que la supérieure, offre une ou plusieurs nervures parallèles; fréquemment la nervure du milieu et quelquefois aussi les deux latérales, se prolongent en arêtes droites ou tortillées en différents sens. Ces arêtes partent tantôt de la base de la bractée, tantôt de son sommet, et tantôt d'un point intermédiaire. La bractée supérieure ou interne, plane ou concave, est souvent à deux nervures, lesquelles se prolongent rarement en arêtes.

La glume est une enveloppe externe contenant tantôt une seule fleur, tantôt deux ou un plus grand nombre, disposées dans un ordre alterne distique le long d'un rachis ou axe commun. Les bractées de la glume sont nommées *spathelles*. Dans quelques genres, la glume manque entièrement, ou bien elle n'est formée que d'une seule spathelle.

La *glumelle* est l'enveloppe plus voisine des organes sexuels; elle ne renferme jamais plus d'une fleur; ses bractées prennent le nom de *spathellules*. La glumelle

existe toujours, mais quelquefois elle est réduite à la spathellule externe. Une glume et une ou plusieurs glumelles constituent une *locuste*.

Les étamines, insérées sur le réceptacle à la base de l'ovaire, sont très rarement en nombre indéterminé. Ordinairement il y en a trois, quelquefois six, ou quatre, ou deux, ou une seule. Leurs filets sont grêles et capillaires; leurs anthères, sans connectif, sont vacillantes, bifurquées aux deux bouts et attachées par le milieu. Entre la glumelle et les étamines on observe, sur le réceptacle, la *lodicule*, formée ordinairement par deux paléoles rapprochées l'une de l'autre, fort petites, de forme variée et de consistance glanduleuse ou pétaloïde. La lodicule offre quelquefois plus de deux paléoles (dans les genres à plus de trois étamines), ou une seule, ou bien elle manque.

L'ovaire, arrondi ou allongé, souvent marqué d'un sillon longitudinal, est simple et uniloculaire; sa cavité ne renferme qu'un seul ovule dressé. Le style, rarement indivisé, se bifurque le plus souvent dès sa base, et part tantôt du sommet, tantôt de la face de l'ovaire. Chacune de ses branches se termine en un stigmate plumeux ou en forme d'aspersoir.

La graine adhère au péricarpe qui reste clos; le périsperme est farineux et très grand; l'embryon est monocotylédoné, latéral, et placé en dehors du périsperme; le cotylédon, charnu et collé au périsperme, a la forme d'un écusson; la plumule est libre, placée en avant: la radicule est renfermée dans un petit sac qu'elle perce au moment de la germination.

La culture des *céréales* s'étend sur la majeure partie habitable de la terre, partout où les peuples ont acquis un certain degré de civilisation. Il n'est donc pas sans intérêt d'indiquer les limites entre lesquelles sont renfermées les principales espèces, et le climat le plus favorable à chacune d'elles.

Le *riz* est la céréale dominante dans les plaines équatoriales, quand elles sont susceptibles d'être arrosées. Il est plus commun dans l'ancien que dans le nouveau continent, et l'on sait qu'il remplace le pain chez la plupart des peuples de l'Asie méridionale. On en retire aussi la liqueur spiritueuse connue sous le nom d'*arrak*.

Le riz n'est pas moins en usage que dans la zone équatoriale, au Japon, en Chine, dans l'Afghanistan, dans la Perse et dans une partie de la Turquie d'Asie. Les plateaux de l'Asie centrale paraissent se refuser presque généralement à son admission. En Chine, le P. Gerbillon l'a vu cultiver par 38° 30′ sur le Hoang-Ho; et on l'indique aussi à Hlassa, au Tibet. Plus à l'ouest, le Turkestan et la partie méridionale de la Boukharie, par 40° à 42° de latitude, et le Térek au nord du Caucase, par 43°, font ses limites septentrionales en Asie. Le littoral de la Méditerranée en produit beaucoup jusqu'à la latitude de 43° à 45°, selon les localités. Il venait très bien dans le midi de la France; mais on a été forcé d'en interdire la culture, à cause des exhalaisons morbifiques qu'elle occasione. Le Piémont est la contrée la plus septentrionale où on en cultive en Europe. Dans le Népal, on en voit encore certaines variétés dans des vallées élevées de onze cents toises.

Aux États-Unis d'Amérique, le riz donne des récoltes abondantes dans la partie basse de la Louisiane, des Florides, de la Géorgie et des Carolines. Il prospère même en Virginie, entre le 36e. et le 37e. parallèles. J'ignore si on a essayé d'en introduire la culture dans la Haute-Louisiane, au-delà de 32° ou 33° de latitude. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'on ne le cite pas au nombre des productions de cette contrée. Il ne paraît pas qu'il vienne au Chili et dans la partie de l'Amérique australe tempérée, située à l'est des Andes. La rareté des pluies et des rivières, jointe à l'aridité naturelle du sol, y sont peu favorables à sa culture. La meilleure qualité de riz du

Brésil est récoltée, selon Masse, dans le district montueux de Santos, province de Saint-Paul, entre 24° et 25° de latitude-sud.

Les différentes espèces de *sorgho* ou *doura* (*sorghum*), sont abondamment cultivées dans les plaines sablonneuses de l'Afrique septentrionale, de l'Arabie et de l'Indoustan. Ce sont des végétaux précieux pour les contrées chaudes et privées d'eau, où ni le riz, ni les céréales des pays tempérés ne prospèrent. Ces graminées deviennent assez rares dès qu'on s'éloigne du littoral septentrional de la Méditerranée, et elles ne dépassent point la limite de la région du riz : les récoltes en sont chanceuses au-delà du 42°. degré. Plusieurs sorgho sont cultivées en Chine et au Japon, et les grains du *sorghum saccharatum* font un des principaux aliments des habitants de la Boukharie. Dans l'Afrique australe, une espèce particulière, le *sorghum caffrorum*, est la seule céréale que connaissent les peuplades sauvages de ces contrées. Plusieurs espèces ont été introduites dans les colonies de l'Amérique.

La plupart des sorgho se distinguent par de larges feuilles semblables à celles du maïs, et des tiges qui ont souvent huit à douze pieds de haut, remplies d'une moëlle qui contient une matière sucrée très abondante. Les panicules sèches de quelques espèces sont employées à faire des balais. Les grains sont de la grosseur de ceux du millet. La farine qu'on en obtient, donnant un pain assez lourd, l'on s'en sert plus fréquemment en bouillie ; c'est un des mets favoris des Arabes. Les sorgho et le riz appartiennent à la région de l'oranger et de l'olivier.

Le *maïs* est la céréale cultivée de préférence à toute autre dans le nouveau continent, et principalement dans la zone équatoriale. Beaucoup de peuplades de cette partie du monde en tiraient leur principale nourriture, longtemps avant l'arrivée des Européens. Les lignes d'arrêt septentrionales du maïs sont, dans le nord des États-

Unis, vers 43° ou 44°, et sur le Missouri, vers 47°. Ici les chaleurs sont encore assez fortes pour le faire mûrir en six semaines. Depuis l'introduction du maïs dans l'ancien continent, sa culture s'est répandue sur la majeure partie de l'Afrique et de l'Asie équatoriales et tempérées; elle cesse dans l'ouest de la France, entre 46° et 47°; sur les bords du Rhin, entre 50° et 51°, et, en général, ne dépasse point en Europe la limite des vignobles.

Le climat le plus favorable au *blé* est celui de la zone tempérée. Cette céréale domine sur toutes les autres dans l'Angleterre, la plus grande partie de la France et de l'Allemagne, la Hongrie, la Russie au sud du 50e. parallèle, et dans les États-Unis d'Amérique, entre les 35° et 45° de latitude. Sa culture est encore considérable, mais moindre que celle du riz, du maïs et des sorgho, dans la péninsule Hispanique, l'Italie, la Grèce et l'Archipel, la Barbarie, l'Égypte, l'Orient et la Perse septentrionale : elle paraît peu répandue en Chine et au Japon.

Les chaleurs fortes et continues de la zone équatoriale ne conviennent point au blé; aussi devient-il de plus en plus rare dans les plaines, à mesure qu'on s'approche des tropiques; et, quoiqu'on ne manque pas d'exceptions à la règle, on peut dire, qu'en général, il ne prospère dans cette zone qu'à une grande élévation au-dessus de la mer. Selon M. de Humboldt, la culture des céréales de la zone tempérée ne commence dans les montagnes de l'Amérique méridionale, entre 0° et 10° de latitude, qu'à la hauteur où elle cesse en Europe, entre 42° et 46° de latitude. Il a cependant observé le blé dans la province de Caracas, à deux cent soixante-dix toises, et cette même céréale est cultivée dans l'intérieur de Cuba, dans des plaines peu élevées. D'après les voyageurs les plus modernes, le blé est cultivé assez fréquemment au Soudan, au Bornou, au Sennâr et dans les oasis de l'Oman. Inconnu dans les plaines méridionales de l'Indoustan, il re-

paraît peu au nord de Calcutta, et il abonde dans les vallées de l'Himalaya. Des voyageurs anglais en ont observé des champs jusqu'à la hauteur prodigieuse de deux mille toises. Il paraît qu'il est assez fréquent au Thibet et sur d'autres plateaux de l'Asie centrale.

Les lignes d'arrêt septentrionales du blé varient beaucoup selon le climat. En Suède, il n'y en a plus au nord du 60°. parallèle; en Livonie, il est rare et n'y atteint pas le 58°.; dans la Russie centrale, il ne réussit guère au-delà du 55°. ou du 56°., et dans le voisinage de l'Oural sa limite s'abaisse encore de quelques degrés; en Sibérie, de l'Oural à l'Ienisey, il réussit plus ou moins bien entre 54° et 57° de latitude; mais il n'est pas rare que les froids précoces y détruisent les moissons. On n'en rencontre plus dans la Sibérie orientale, et il vient fort mal en Daourie, par 52° à 54°; on ignore jusqu'à quelle latitude on peut le cultiver sur les côtes occidentales de l'Amérique; dans l'intérieur de ce continent, on en a fait des essais heureux à Carlton-House, dans la Nouvelle-Bretagne, par 52° 50' de latitude, longitude 106° 02' O. de Greenwich; mais plus à l'est, dans le voisinage des grands lacs du Canada, il ne mûrit plus par 48°.

Le blé est un objet de culture fort important dans les colonies du cap de Bonne-Espérance et de la Nouvelle-Hollande, de même que dans la vaste province de la Plata et dans le midi du Chili. Molina assure même que les indigènes de ce dernier pays cultivaient le blé et l'orge, long-temps avant l'arrivée des Espagnols.

Le blé domine particulièrement dans la région de la vigne et de la plupart des arbres fruitiers. Partout où ces derniers ne réussissent plus, la culture du blé disparaît.

L'*orge* supporte des climats beaucoup plus rigoureux que le blé; elle dépasse la limite des arbres fruitiers; son terme marque celui de la culture des céréales, et en général de presque tous les produits agricoles. La promp-

titude avec laquelle l'orge accomplit ses développements dans les contrées boréales, est étonnante. Dans le Finmark oriental, elle est cultivée jusque sous le 70°. parallèle; c'est le point le plus septentrional de toute culture connue. Dans la Laponie suédoise, les céréales s'arrêtent avec les sapins, entre 68° et 69°. En Finlande, il ne paraît pas que ces graminées s'avancent au-delà du 65°. Dans la Russie boréale, le plateau de partage des eaux qui, au nord, se portent vers la mer Blanche, et au sud, vers la mer Noire, fixe leur limite; car elles ne réussissent guère au-delà de 62°. Dans le voisinage de l'Oural, leur culture s'arrête au-dessus de 55 ou 56°. En Sibérie, elle cesse entre 61 et 62° sur l'Irtych, et sous la même latitude dans les environs de Jakouzk. A l'est du Lena, jusqu'à l'Océan oriental, elle n'a lieu nulle part au nord du 55°. parallèle, et dans le voisinage des Alpes de la Daourie; il est même des contrées où elle ne prospère plus sous le 51°. ou le 52°. degré. Au Kamtchatka, il n'y a que quelques districts de l'intérieur, entre 53 et 55° de latit., où les étés soient assez chauds pour faire mûrir l'orge et le seigle.

Sur la côte occidentale de l'Amérique du Nord, les Russes cultivent l'orge dans leurs établissements de l'entrée de Norton, par 58° de lat. Dans l'intérieur du nouveau-continent, les essais les plus septentrionaux ont été faits lors de l'expédition du capitaine Franklin, dans la Nouvelle-Bretagne, par 54° de lat. et 102° de long. O. de Greenwich. On y sema de l'orge en mai, et on put la récolter après un intervalle de quatre-vingt-dix jours. Dans le Canada, l'agriculture cesse au-delà du 50°. parallèle.

La région où l'orge est cultivée le plus fréquemment, commence là où le blé cesse d'être le grain dominant dans le nord de l'Europe et de l'Amérique, et dans les pays montueux plus méridionaux. Du reste, on sait qu'elle prospère également dans la région du blé et même dans celle du riz et des sorgho. On en récolte dans

les oasis de l'Afrique septentrionale, au Bornou, au Soudan, dans l'Oman, dans la Chine septentrionale, au Thibet et sur les autres plateaux de l'Asie susceptibles d'agriculture. Enfin, elle a également été introduite dans les colonies de l'hémisphère austral tempéré.

Ce qui vient d'être dit relativement à l'orge, peut s'appliquer aussi, en grande partie, au seigle et à l'avoine. Le seigle, surtout, est aussi commun que l'orge, dans le nord de l'Europe et dans une partie de la Sibérie; mais ces deux espèces sont beaucoup plus rares que l'orge dans l'Asie tempérée et équatoriale, ainsi qu'en Afrique. Elles paraissent aussi exiger des étés plus chauds. Le millet vient dans la zone équatoriale et dans une grande partie de la zone tempérée.

La zone équatoriale possède encore quelques espèces particulières de céréales à graines petites et semblables à celles du millet. De ce nombre sont le *teff* ou *poa abyssinica*, des plateaux de l'Abyssinie; l'*éleusine coraccana*, le *panicum frumentaceum* et plusieurs autres espèces du même genre, fréquemment cultivées dans l'Indoustan, etc.

Aucune espèce de céréale n'a encore été trouvée à l'état sauvage; aussi n'est-on point d'accord sur la patrie de la plupart d'entre elles, et quelques botanistes pensent qu'un certain nombre, du moins, de ces espèces cultivées, ne sont autre chose que des variétés provenant d'autres espèces sauvages, et regardées comme distinctes. M...L.

GRAMMAIRE. La grammaire est généralement définie *l'art de parler et d'écrire correctement :* ainsi entendue, elle renferme les règles que l'on doit suivre dans chaque langue, pour s'exprimer d'une manière conforme au bon usage; et il y a autant de grammaires que de langues différentes. Mais, outre ces grammaires si variables et si arbitraires, il en est une qui, s'élevant audessus des formes particulières et des coutumes locales,

embrasse ce qu'il y a de commun dans le langage de toutes les nations, et cherche dans la nature de l'intelligence humaine la raison de faits qui se montrent partout les mêmes au milieu de la plus grande diversité : on la nomme *Grammaire générale*. On peut la définir la science du discours ou des signes de la pensée considérés dans ce qu'ils ont d'essentiel et de commun à toutes les langues.

La grammaire générale est souvent nommée *grammaire raisonnée* ou *philosophique : raisonnée*, parceque ce n'est en effet qu'à l'aide de la comparaison et du raisonnement que l'on parvient à poser les principes communs à toutes les langues; *philosophique*, parcequ'elle suppose une connaissance approfondie de la pensée, qu'on ne peut devoir qu'à la philosophie.

La science des signes est immense; elle devrait pour être complète :

1°. Faire l'analyse de tout discours, en déterminer les éléments essentiels, assigner les différentes espèces de mots qui correspondent aux différentes espèces d'idées, et faire connaître soit les diverses modifications que reçoivent les mots pour exprimer toutes les modifications de la pensée, soit les diverses manières dont les mots se combinent et se disposent dans la phrase, pour exprimer des jugements entiers;

2°. Étudier les matériaux même du discours, rechercher quels sont les divers moyens dont on peut se servir pour rendre la pensée, soit gestes, soit paroles, soit signes écrits, les décomposer dans leurs éléments les plus simples, et les comparer entre eux, de manière à arriver au système le plus parfait de parole, de lecture ou d'écriture;

3°. Suivre les mots dans leurs diverses transformations et dans leurs compositions, remonter jusqu'aux idées simples et fondamentales qui doivent être représentées par des mots *racines*, et montrer comment ces mots élémentaires

se réunissent pour exprimer toutes les idées les plus composées; poser, en un mot, les bases de la science étymologique;

4°. Considérer les mots sous le rapport de leurs significations diverses, et montrer comment ils se suppléent les uns les autres en vertu des rapports de ressemblance ou d'analogie qui donnent lieu aux diverses figures, aux tropes et aux synonymes;

5°. Rechercher les rapports mutuels de la parole et de la pensée, et montrer que les langues sont, non-seulement des moyens d'expression et de communication, mais encore des méthodes analytiques, des formules propres à conserver les idées acquises, des instruments indispensables pour en former de nouvelles;

6°. Remonter enfin à l'origine du langage, chercher, par la comparaison attentive des langues, si toutes dérivent d'un langage unique ou d'un petit nombre d'idiomes primitifs, et suivre la filiation de ceux-ci depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours.

Ces grandes questions, qui se rattachent toutes à la théorie des signes, n'ont cependant pas toujours été considérées comme faisant essentiellement partie d'une même science. Dumarsais est le premier qui ait eu le projet de les embrasser toutes; et Court de Gébelin est le seul qui ait tenté d'exécuter ce projet gigantesque. La première partie seule a été regardée comme faisant l'objet essentiel de la grammaire générale. On y a quelquefois joint la seconde qui traite du matériel des mots; Condillac et la plupart des grammairiens qui l'ont suivi y ont rattaché la cinquième, qui traite de l'influence du langage sur la pensée; mais les autres questions ont été généralement considérées comme étrangères à la grammaire générale et ont été traitées à part ou rapportées à d'autres études. Ainsi, la recherche des étymologies fait à elle seule l'objet d'une vaste science; l'étude des tropes et de la propriété des mots est généralement rapportée à la rhé-

torique; l'étude de l'origine et de la comparaison des langues a fait, depuis quelques années surtout, l'objet des recherches des savants allemands, et a conduit à quelques résultats du plus grand intérêt.

La grammaire générale, même bornée à être la science des signes de la pensée considérés dans leurs éléments, leurs modifications et leurs combinaisons, offre encore une vaste carrière; elle doit s'occuper successivement de déterminer les différentes espèces de mots qui correspondent aux différentes espèces d'idées; d'indiquer les variations que les mots subissent dans leurs formes, pour exprimer les diverses modifications et les nuances les plus délicates de la pensée; enfin, de faire connaître les rapports des mots entre eux, et les règles d'après lesquelles ils se combinent et se réunissent en phrases pour rendre les combinaisons des idées. Quelques grammairiens ont proposé d'appeler la première partie idéologie ou nomenclature; la deuxième, lexigraphie ou accidence; la troisième est généralement appelée syntaxe et construction.

Nous renvoyons pour la première partie, pour l'analyse des différentes espèces de mots, à l'article Discours, où nous avons présenté la décomposition de tout langage; et au nom de chaque espèce de mots : *substantif, adjectif*, etc.; pour la seconde, aux noms des modifications ou formes diverses que reçoivent les mêmes mots pour exprimer des idées accessoires, aux articles Cas, Genres, Nombres, Temps, Personnes, etc.; pour la dernière, au mot Syntaxe.

Nous terminerons par une esquisse rapide de l'histoire de la science grammaticale.

Les anciens ne paraissent point avoir fait de la grammaire générale une science spéciale; cependant on trouve soit dans les traités de logique, soit dans les écrits qu'ils composaient sur leur propre langue, les principes et quelques-unes des applications principales de cette science. Les travaux les plus précieux qui nous restent en ce genre,

sont le *Traité de l'Interprétation*, d'Aristote, et les *Commentaires*, d'Ammonius et de Boëce sur ce traité; le *Traité de la Syntaxe* d'Apollonius Discolus; celui de Priscien, *de Arte grammaticâ, sive de Octo partibus orationis et earum constructione.* Nous avons perdu les ouvrages d'une foule de grammairiens d'Alexandrie, ainsi que le Traité du savant Varron, sur les causes et les origines de la langue latine.

A la renaissance des lettres, on s'occupa beaucoup des langues grecque et latine, mais pas de grammaire générale. Le siècle suivant vit publier la *Minerve* de Sanctius (Franç. Sanchez, professeur à Salamanque), le meilleur ouvrage qui eût paru jusqu'alors sur la langue latine; elle fut imprimée en 1587. Peu après, Gérard Vossius écrivit ses traités *de Arte grammaticâ*, *de Analogiâ*, où l'on trouve une foule de recherches curieuses et utiles sur la science grammaticale.

Mais ce n'est que vers la fin du dix-septième siècle, en 1660, que parut le premier ouvrage vraiment philosophique et spécial, sur la théorie pure des langues : c'est la *Grammaire générale et raisonnée de Port-Royal;* l'auteur est Arnauld : cet ouvrage sortait de la même école qui avait publié les meilleures grammaires grecque et latine, et la meilleure logique; ce qui nous apprend assez que la science grammaticale ne peut faire de progrès qu'à la faveur de l'observation attentive des langues et d'une connaissance approfondie de l'esprit humain.

Dès ce moment, la philosophie eut accès dans la grammaire, et on obtint pour fruit de cette union, des ouvrages plus méthodiques, plus profonds, et d'utiles réformes dans l'étude et dans l'enseignement des langues. C'est à ce nouvel esprit que l'on doit les *Doutes* et *Remarques* du P. Bouhours, sur la langue française (1674 et 1675); la *Grammaire française* de Regnier Desmarais (1706); la *Grammaire sur un nouveau plan*, du P. Buffier, qui ne se montra pas moins habile grammairien qu'il

ne s'était montré sage et profond logicien dans son traité du *Sens commun;* les savantes recherches de l'abbé Dangeau sur un grand nombre de points de grammaire, sur les sons élémentaires de notre langue, sur les conjugaisons des langues anciennes comparées aux modernes; l'ingénieux travail de l'abbé Girard connu sous le nom de *Synonymes* français (le vrai titre est : *La justesse de la langue française ou les différentes significations des mots qui passent pour synonymes,* 1718), dans lequel il démontre qu'il n'y a pas de mots qui soient parfaitement synonymes, et établit entre des expressions identiques en apparence, les distinctions les plus lumineuses; les divers écrits de d'Olivet, l'un des principaux rédacteurs du Dictionnaire de l'Académie; surtout son *Traité de la prosodie,* dans lequel il envisage notre langue sous un point de vue tout nouveau, sous celui de l'accent, de la quantité et de l'aspiration, et montre de quelle importance peut être pour la poésie et l'éloquence, ce genre de considérations, négligé jusque-là.

Au milieu de ces hommes distingués qu'a produits le dix-huitième siècle, on doit accorder une des premières places à Dumarsais. Il sentit de bonne heure l'imperfection de nos grammaires et le vice de la méthode ordinaire d'enseignement; pour y remédier, il proposa, dans son *Exposition raisonnée d'une nouvelle méthode pour apprendre la langue latine* (1722), de substituer à l'étude des mots isolés, des déclinaisons, des conjugaisons et des règles abstraites de la grammaire, la lecture et l'explication de phrases entières, au moyen de versions interlinéaires : cette méthode, accueillie et propagée par quelques bons esprits, entre autres par l'abbé Radonvilliers, n'a pu cependant s'introduire dans les écoles, où l'on aurait craint sans doute qu'elle n'abrégeât trop le temps des études.

Dumarsais avait conçu un ouvrage qui devait embrasser dans toute son étendue la science de la parole, telle à peu près que nous l'avons présentée précédemment. Il

ne put exécuter ce beau projet dans son entier; mais il en a traité, dans ses *Principes de grammaire*, dans son *Traité des Tropes*, dans les nombreux articles insérés dans l'Encyclopédie, plusieurs des parties principales, et a laissé ainsi de précieux matériaux à ses successeurs.

Le plus remarquable d'entre eux est sans contredit Condillac. M. Thurot (dans le Discours préliminaire de sa traduction de Harris) ne craint pas de proclamer sa *Grammaire* (publiée en 1755, dans son Cours d'études,) l'ouvrage le plus parfait qui existe en ce genre dans aucune langue: l'auteur ne se borne pas, comme on l'avait fait jusque-là, à traiter des différentes espèces de mots, des changements qu'ils reçoivent dans leur forme, de leur construction dans la phrase; il remonte jusqu'à l'origine de la parole, montre comment les hommes ont d'abord exprimé leurs pensées par des moyens naturels, comment ils ont été conduits à se servir de signes artificiels; et il fait voir avec une clarté admirable, comment les signes, inventés d'abord pour communiquer nos pensées, ont servi à analyser, à éclaircir nos premières idées, ou même à en former de nouvelles dont nous serions privés sans leur secours.

L'ouvrage de Condillac, très court et ne renfermant que des principes généraux, laissait à désirer un travail plus complet où fut résumé ce qui se trouvait de bon dans les grammaires publiées jusque-là; c'est ce qu'entreprit Beauzée, dans la *Grammaire générale et raisonnée* qu'il publia en 1767: on reproche cependant à cet ouvrage si utile, de la diffusion, des divisions trop multipliées, et des définitions peu exactes.

La fin du dix-huitième siècle compléta la théorie des langues par deux entreprises presque gigantesques; le *Traité de la formation mécanique des langues*, du président Desbrosses, et le *Monde primitif, analysé et comparé avec le monde moderne*, de Court de Gébelin. Le premier donna à la science étymologique, qui jusque-là

n'avait été qu'ébauchée par les travaux de Ménage, Huet, Caseneuve et du P. Besnier, des bases nouvelles et solides, en l'appuyant sur l'analyse de l'organe vocal de l'homme, et sur la filiation des idées.

Court de Gébelin traite successivement des mots et des choses exprimées par les mots; il décompose les mots dans leurs derniers éléments, cherche à fixer la valeur primitive de ces éléments, les suit dans les différentes langues connues (dans son deuxième volume), et montre comment ils forment les mots composés en suivant des lois d'étymologie qu'il détermine; puis, considérant les mots selon les diverses fonctions qu'ils remplissent dans le discours, il fait un des traités les plus intéressants de grammaire générale. La deuxième partie, qui n'a pu être achevée, traitait de notions des premiers hommes sur la mythologie, l'histoire, l'astronomie, etc.

Notre siècle a bien vu naître quelques ouvrages sur la science de la parole; mais ce ne sont guère que des abrégés, des développements ou quelquefois des travestissements des travaux originaux exécutés dans le siècle précédent. Cependant, entre ces publications, on doit remarquer les *Principes de la grammaire générale*, de M. Sylvestre de Sacy, ouvrage à la fois élémentaire, par sa forme et sa clarté qui le mettent à la portée des jeunes enfants, et très savant, par les nombreux exemples tirés de l'observation et de la comparaison de langues peu répandues; la *Grammaire* de M. Destutt-Tracy, ouvrage dont le principal mérite est, selon l'auteur lui-même, d'être la suite et la conséquence d'un bon traité d'idéologie; le mémoire de M. de Gérando, *sur les signes et l'art de penser, considérés dans leurs rapports mutuels*, qui renferme le plus complet et le plus lumineux développement de la doctrine de Condillac sur l'influence du langage.

Les nombreux ouvrages publiés en France sur la grammaire philosophique, eurent pour résultat de popu-

lariser cette science et de faire sentir qu'elle était la meilleure introduction à l'étude des langues; aussi, lors de la réforme de l'enseignement public, créa-t-on dans les écoles centrales une chaire de grammaire générale, en joignant cet enseignement à celui de la logique; et si cette chaire fut supprimée depuis, au moins la conserva-t-on à l'école normale où elle était remplie avec distinction par un jeune professeur, dont ses anciens élèves, ainsi que ses collègues, déplorent la perte encore récente [1]. Espérons que la nouvelle administration de l'Université ne tardera pas à rétablir dans l'école destinée à remplacer l'école normale, un enseignement important sans lequel l'étude des langues n'est plus qu'une aveugle routine.

Dans cette rapide esquisse, nous avons dû nous borner à suivre les progrès de la Grammaire générale proprement dite ; nous n'aurions pu indiquer les nombreux ouvrages que chaque année voit éclore sur la grammaire française, sans dépasser de beaucoup les limites que nous nous sommes prescrites; nous croyons cependant devoir faire une exception en faveur des ouvrages si originaux et si profonds de M. Lemare (Cours théorique et pratique de langue française, de langue latine); de la Grammaire si simple, si complète et si méthodique de MM. Noël et Chapsal, de la Grammaire des grammaires de M. Girault-Duvivier, où toutes les difficultés se trouvent exposées et discutées; et du Dictionnaire des difficultés de la langue française de M. Laveaux.

Il resterait enfin à suivre les progrès de la grammaire générale chez les nations voisines, dans l'Angleterre et surtout dans l'Allemagne, qui n'a pas donné moins d'attention que la France à cette étude; pour abréger, nous nous contenterons de donner une liste des principaux ouvrages.

ANGLETERRE. *James Harris's Hermes, or philosophical Inquiry into the*

[1] M. Larauza.

universal grammar (traduit en français, avec un Discours préliminaire et d'excellentes notes, par Fr. Thurot, an IV; en allemand, par Ch. Gf. Ewerbeck ; Halle, 1788).

Adam Smith's, *Considerations concerning the first formation of language, and the different genius of original and compounded languages* (à la suite de la Théorie des sentiments moraux).

Lord Monboddo's, *On origin and progress of languages* (traduit en allemand, par Schmidt ; Riga, 1784).

Horne-Tooke's, *Diversions of Purley.*—Επεα Πτεροεντα, ouvrage curieux sur l'étymologie des mots et sur les procédés intellectuels qui ont présidé à leur formation.

ALLEMAGNE. J. C. Adelung, *über d. Ursprung d. sprache und d. bau d. Worter* (Leips., 1781).

Adelung's Mithridates, *od. Allgemeine sprachenkunde mit d.* Vater Unser *in beynahe* 500 *sprachen* (Berlin, 1806-1817).

Vater's *Versuche in allgemein Sprachlere* (Halle, 1801).

J. Gf. Herder's *Abhandlung; üb. d. Ursprung c. sprach* (Berlin, 1772).

L'Allemagne a produit une foule d'autres ouvrages du même genre, dont on trouvera l'indication au commencement de l'ouvrage intitulé ; *Literatur der philologie, philosophie,* etc. Von J. Sam. Ersh; Leipsig, 1822.

B...T.

GRANDE-BRETAGNE. (*Géographie.*) *Voyez* ANGLETERRE, ÉCOSSE, IRLANDE, INDE, etc.

GRAVITÉ. (*Mathématiques.*) La gravitation est la force qui pousse tous les corps de la nature les uns vers les autres, et que Newton a appelée aussi *attraction;* cette force, que l'étude des mouvements planétaires a démontrée agir en raison directe des masses et inverse des carrés des distances, embrasse dans sa sphère d'activité, tous les corps célestes et terrestres; c'est ainsi que la lune gravite vers la terre, et que cette force, combinée avec l'impulsion qu'elle a primitivement reçue, retient ce globe dans son orbite. C'est en ce sens qu'il faut entendre le mot de *gravité*, qui n'est autre chose que la résultante de tous les efforts que l'attraction exerce sur un corps de nature donnée. La gravitation est une théorie, la gravité est une force.

La pesanteur terrestre est un cas particulier de la gravité; car notre globe attire les corps qui sont situés à sa surface et les fait descendre lorsqu'ils ne sont point re-

tenus. Pourtant il ne faut pas confondre les termes de gravité et de pesanteur qui s'appliquent à des notions différentes; car la pesanteur est un effet composé de deux causes : d'abord elle décroît à mesure qu'on s'éloigne de la surface de la terre, parcequ'on s'écarte du centre de gravité où réside la puissance attractive, et, sous ce rapport, elle est absolument de même nature que la gravité. Mais en outre, la pesanteur décroît en s'approchant de l'équateur, parceque la révolution diurne de notre globe développe une force centrifuge qui est contraire à la gravité et doit en affaiblir l'intensité. La pesanteur est la différence de ces deux forces, et l'expérience a prouvé que la première est le 289me, de la seconde sous l'équateur; mais en s'avançant vers le pôle, comme le rayon du cercle décrit va en diminuant, on trouve que la force centrifuge décroît comme le carré du sinus de la latitude. Comme 289 est le carré de 17, et que cette force croît comme les carrés des vitesses, si la terre tournait dix-sept fois plus vite, les corps cesseraient de peser sous l'équateur, parceque leur force centrifuge serait précisément égale et opposée à la gravité; et, par une circulation plus rapide encore, les corps s'échapperaient de sa surface comme les pierres lancées par les volcans.

Voici les lois mathématiques de la gravité d'une masse *m*, comparée à la pesanteur. Si *h* est la hauteur à laquelle on s'élève au-dessus du niveau de la mer, l'attraction du centre de la terre, *r* étant le rayon, est $\frac{m}{r^2}$ à ce niveau, $g' = \frac{m}{(r+h)^2}$ sur la sommité; et la différence est, en développant et se bornant aux troisièmes puissances de *r*, $g - g' = \frac{2hm}{r^3}$, c'est-à-dire que la gravité diminue de $\frac{2hm}{r^3}$ lorsqu'on s'élève à la hauteur *h*; cette quantité est

très petite, puisque r est de plus de 6350000 mètres. (*Voyez* Géodésie.)

Soit G la pesanteur sous l'équateur, force qu'on sait être $G = 9^m,780044$, la pesanteur en tout autre lieu, dont la latitude est λ, est donnée par l'équation

$$g = G + D \sin^2 \lambda, \qquad \log D = \bar{2},7063442,$$

$$\text{ou bien } g = 9^m,805472\,(1 - 0,002837 \cos 2\lambda).$$

On trouvera la démonstration de ces formules à la page 270 de la cinquième édition de ma *Mécanique*. (*Voyez* Newtonianisme, Pesanteur.) F...r.

GRAVURE. Cet art qui remonte à la plus haute antiquité, consiste à tracer un dessin quelconque sur une matière dure. Pendant plusieurs siècles, il n'a été que d'un intérêt secondaire, mais il a acquis tout d'un coup le plus haut degré d'importance, quand, par la découverte de l'impression, on est parvenu à tirer des planches gravées, des *épreuves* ou *estampes*, qui portent également le nom de *gravures*. Ce mot vient du grec γράφω, *tracer*.

La gravure a été exercée chez tous les peuples de l'antiquité; plusieurs auteurs anciens en font mention, et on trouve encore quelques patères ou d'autres pièces de métal sur lesquelles on voit différents sujets gravés.

Nous ne nous arrêterons pas sur l'emploi de cet art chez les anciens; nous ne parlerons pas non plus de la découverte faite en 1452, par Maso Finiguerra; il en sera question aux mots *Impression* et *Nielle*. Nous tâcherons seulement, dans cet article, de faire connaître de la manière la plus succincte, la théorie et la pratique des différentes espèces de gravures, que l'on doit séparer en trois divisions: A. Gravure en creux ou en *taille douce* et *sur métal*. B. Gravure en relief ou en *taille d'épargne* et *sur bois*. C. Gravure en bas-relief ou de *médailles* et de *pierres-fines*.

A. Gravure en creux ou sur métal, ordinairement sur cuivre rouge, mais qu'on fait aussi sur cuivre jaune, sur

tain ; depuis on a employé ordinairement du cuivre rouge, quelquefois du cuivre jaune, et plus nouvellement encore des planches d'acier.

1. *Gravure au burin.* C'est la gravure la plus ancienne et celle qui donne les plus beaux résultats ; cependant il est rare d'employer le burin seul, et ordinairement on se contente de terminer avec cet instrument le travail préparé avec l'eau-forte. Les figures étant tracées sur la planche, on prend un *burin*, petit barreau d'acier trempé, dont le bout que l'on nomme *nez* ou *bec*, est coupé de biais et présente ainsi une pointe ; lorsqu'on veut s'en servir, on le place à plat sur le cuivre, tandis qu'on tient dans la main le manche qui ressemble à la moitié d'un champignon : la manière de tenir cet instrument, comme on le voit, ne ressemble en rien à celle en usage pour dessiner au crayon, à la plume ou au pinceau. Le burin dirigé par les doigts est poussé par la paume de la main qui reçoit l'impulsion du bras entier. Il serait impossible dans un article de la nature de celui-ci, de faire connaître toutes les ressources de l'art, et de montrer la route que doit suivre un graveur.

Les tailles dans la gravure sont ordinairement croisées, excepté dans les parties qui approchent des lumières, et quoiqu'on ait quelquefois gravé avec un seul rang de taille, cela peut-être regardé comme une singularité ou un tour de force qu'on ne doit pas chercher à imiter : il serait également fâcheux de multiplier le croisement des tailles, et on ne le fait que dans les fonds et quelques parties d'ombre. Elles ne doivent pas être toujours de la même force ; on les fait ordinairement plus fines et plus déliées dans les fonds et dans les demi-teintes ; souvent même en approchant des lumières, on les termine par quelques points qui ont l'air de prolonger la taille.

Les travaux dans les premiers plans doivent être plus larges ; cependant on doit éviter l'abus dans lequel on est souvent tombé depuis quelque temps, de placer sur les de-

vants, des tailles qui choquent l'œil par leur épaisseur, et qui laissent entre elles des blancs qu'on est obligé de remplir par de petits moyens qui sont moins un principe de l'art qu'une ressource pour dissimuler une faute.

Quoiqu'on puisse rigoureusement se servir exclusivement du burin, encore est-il rare de n'employer que ce seul instrument; souvent les linges, les plumes et les parties les plus délicates des chairs sont terminées avec la *pointe sèche*.

2. *La Gravure à l'eau-forte*. Lorsqu'on veut graver à l'eau-forte, on prend une planche de cuivre, on la vernit, et, avec une pointe, on dessine, en enlevant ce vernis qu'on a eu soin de noircir au moyen de la fumée d'un flambeau.

Dans la gravure à l'eau-forte, on en distingue de plusieurs natures; l'une dite *eau-forte de peintre*, et c'est à proprement parler cette manière à laquelle appartient le nom de *gravure à l'eau-forte;* elle est variée à l'infini dans ses moyens et dans ses résultats. Il serait difficile d'en présenter les principes, les uns ayant pris une pointe fine, d'autres une grosse pointe ou une *échope*, instrument semblable à la pointe, mais dont le bout présente un triangle irrégulier, dans lequel, suivant la manière de le tenir, on trouve des *pleins* et des *déliés;* d'autres variant la grosseur de leur pointe, suivant le travail qu'ils veulent faire; quelques-uns mettant un peu de régularité dans leurs travaux; d'autres affectant au contraire de n'avoir aucune méthode, et arrivant également à l'effet qu'ils désirent.

On doit nommer parmi ceux qui se sont fait remarquer dans la gravure à l'eau-forte, François Mazzuoli, dit Parmesan, auquel les Italiens ont attribué cette découverte, tandis qu'il est seulement le premier qui s'en soit servi en Italie. D'un autre côté, les Allemands l'ont revendiquée en faveur d'Albert Durer. Cette question peut être maintenant résolue, mais d'une manière assez singulière; car, au lieu d'attribuer cette invention à l'un de

ceux à qui on avait voulu en faire honneur, on peut assurer qu'elle est due à Wenceslas d'Olomutz, dont il existe au *british Museum* une gravure extrêmement curieuse, représentant une figure allégorique et satirique, avec la date de 1496, pièce que je crois unique, et qui a échappé aux recherches de MM. de Heinecke, de Murr et de Bartsch; elle est extrêmement curieuse, puisque par sa date elle montre une antériorité de dix-neuf ans sur les gravures d'Albert Durer, dont la plus ancienne porte l'année 1515, et que celles du Parmesan sont encore plus récentes, ce peintre n'étant né qu'en 1503.

Une autre classe, nommée *eaux fortes de graveur*, est destinée à préparer le travail qui doit être terminé au burin. Elle ne présente pas autant de variété dans son apparence; elle est plus régulière; lorsque les tailles s'y croisent, c'est avec un soin particulier; suivant le goût de chacun, elle présente un travail plus ou moins avancé, mais qui ne sera jamais bien que lorsqu'il se trouvera terminé par le burin.

Quelques graveurs ont souvent employé de l'eau-forte seule, ou du moins ils ne se sont servis du burin que pour reprendre quelques parties qui n'avaient pas mordu à l'eau-forte. Dans ce cas, leur travail présente la liberté de la pointe, et cependant une régularité de taille que n'offrent pas les eaux-fortes de peintre.

Le travail de la pointe étant terminé, il reste à *faire mordre*, ce qui consiste à verser sur la planche de l'*acide nitrique* mélangé d'eau, et auquel on donne le nom d'*eau-forte*.

3. *Gravure au pointillé.* Quoique ce genre de gravure semble, au premier aperçu, dériver de la gravure dans le genre du crayon, et que ce nom ait été particulièrement adapté aux gravures qui ont été si fort à la mode en Angleterre à la fin du siècle dernier, encore doit-on dire qu'avec des moyens différents, long-temps avant on avait fait des estampes qui présentaient quelques ressem-

blances avec ces dernières, en ce que, comme celles-ci, leurs auteurs n'employaient aucune espèce de taille, et que l'effet qu'ils obtenaient n'était dû qu'au nombre et à l'intensité de points irréguliers dont ils composaient leurs gravures.

4. *Gravure dans le genre du crayon.* Cette manière de graver a été inventée dans le dernier siècle; et quoiqu'il y ait eu alors quelque indécision pour savoir quel était réellement l'inventeur, il est maintenant certain que l'honneur de l'invention appartient à François, et que Demarteaux a perfectionné cette découverte nouvelle à un tel point, qu'il a pu en être regardé comme le créateur.

Pour parvenir à imiter l'irrégularité d'un crayon passé sur les grains du papier, on prend un cuivre préparé et verni, ainsi que cela a déjà été dit; mais au lieu de se servir de la pointe ordinaire, on emploie une pointe divisée en plusieurs parties inégales, et on trace ainsi le contour de sa figure, puis on imite les hachures soit avec ces pointes, soit avec des *roulettes* qui présentent également à leur circonférence des aspérités inégales.

Cette manière de graver qui était employée avec succès pour fournir des principes et des études dans un grand nombre d'écoles de dessin, est maintenant bien moins en usage, parcequ'elle est remplacée avec avantage par la lithographie.

5. *La gravure en mezzotinte.* L'invention de cette manière de graver est due à Louis Siegen, lieutenant au service du prince Robert, palatin, vers 1611 : on ignore ce qui a pu l'amener à la découverte de ces procédés, qui, du reste, sont maintenant bien perfectionnés. Lorsqu'on veut graver en mezzotinte, on prend un cuivre plané avec le plus grand soin, et souvent on préfère le cuivre jaune, parceque son grain étant plus serré et plus fin, on pense qu'il s'use moins vite. On y fait faire le *grain* par un ouvrier au moyen d'un outil nommé *berceau*, qui ressemble à un large ciseau, dont le bout, au lieu d'être

droit, est la portion d'un cercle : le biseau est strié et présente à l'extrémité une succession de pointes très aiguës, qui entrent dans la planche au moyen du mouvement que fait l'ouvrier en berçant sa main. Pour faire cette opération, on passe le berceau successivement par bande dans la hauteur, puis sur la largeur, et ensuite par chaque diagonale, en recommençant jusqu'à vingt fois de chaque côté.

Le graveur alors, sans vernir sa planche, décalque son dessin sur le cuivre même, après quoi il prend un instrument nommé *racloir ;* c'est une lame aiguisée des deux côtés, avec laquelle il enlève le grain de la planche d'abord en entier dans toutes les parties claires, ensuite plus légèrement dans les demi-teintes et les parties plus ou moins ombrées. Quelquefois au lieu du *racloir*, le graveur emploie l'*ébarboir*, barreau en acier à trois ou quatre faces, et dont les angles, moins aigus que celui du *racloir*, font un travail plus doux. Mais, en tous cas, dans les clairs purs, le *racloir* ne suffit pas, parcequ'il pourrait lui-même occasioner quelques légères rayures, qu'on efface au moyen du *brunissoir*, instrument d'acier très poli, de la forme d'un crayon aplati,

Cette manière d'opérer, comme on voit, est entièrement opposée à celle de la gravure ordinaire, car la pointe ou le burin, dans la main du graveur, semble faire l'effet d'un crayon noir sur un papier blanc, tandis que, dans la mezzotinte, le racloir semble être un crayon blanc sur du papier de couleur.

6. *La gravure au lavis.* Les épreuves des planches gravées au lavis offrent quelques ressemblances avec celles qu'on tire des gravures en mezzotinte, mais les procédés qu'on emploie dans cette manière de graver, sont si variés et si longs à décrire, qu'il serait déplacé de vouloir les donner avec précision dans cet article. Il suffira de savoir qu'on vernit la planche plusieurs fois, et qu'au moyen d'une encre particulière, on lave comme on le fe-

rait sur du papier, et qu'on fait mordre à plusieurs fois.

7. *Gravure en couleur.* Ce qu'on nomme gravure en couleur n'est pas, à proprement parler, une manière de graver, mais plutôt un procédé particulier d'imprimer plusieurs genres de gravures, au moyen desquels on obtient une estampe coloriée qui a l'apparence d'un tableau, d'une gouache ou d'une aquarelle.

La mezzotinte et la gravure au lavis sont les seules qu'on emploie, comme étant d'un travail plus facile et plus prompt que les autres, et surtout comme ayant plus de ressemblance avec l'effet du pinceau, et présentant un velouté plus en rapport avec la peinture. Lorsqu'on veut graver un tableau et le rendre avec ses couleurs, on partage ce travail sur trois ou quatre planches, qui seront ensuite imprimées successivement sur la même feuille, et contribueront ainsi à la représentation du même objet.

Il n'est pas besoin de dire qu'on n'emploie que les trois couleurs primitives, le *bleu*, le *jaune* et le *rouge*, leur mélange donnant toutes les autres.

8. *Gravure de musique.* On se sert ordinairement de planche d'étain pour graver la musique, et quoiqu'on emploie le burin pour quelques parties, la plupart du travail se faisant avec des poinçons qu'on *frappe* avec un marteau, on pourrait, en quelque sorte, regarder cette manière de graver comme une espèce de ciselure.

9. *Gravure de cachet.* Cet art est mixte et a quelques rapports avec la gravure au burin, avec la ciselure, et aussi avec la gravure de médailles. Mais la manière d'en tirer épreuve est tout à fait différente de celle qu'on emploie pour imprimer les planches gravées; c'est pourquoi nous ne nous étendrons pas sur les divers procédés, mais nous dirons seulement qu'on se sert alternativement de *burin*, d'*échope* et de *poinçons*.

B. Gravure en taille d'épargne. Cette espèce de gravure est bien moins ancienne que la gravure en creux; cependant on ne peut assigner, d'une manière précise, le

pays et l'époque où elle fut d'abord mise en usage; mais on peut regarder comme probable que les Chinois la pratiquaient dans le onzième siècle, tandis que c'est seulement dans le commencement du quinzième, qu'on en aperçoit des traces en Europe.

Cette manière de graver, plus longue, plus difficile et moins agréable que l'autre, n'a pu être mise en usage que bien après elle; au contraire, l'impression en étant plus simple et plus facile, c'est de cette dernière gravure qu'on a tiré des épreuves en premier. On connaît un saint Christophe, gravé sur bois, en 1423; tandis que ce n'est qu'en 1452 qu'on fit à Florence une épreuve de la gravure en creux sur métal.

La gravure en taille d'épargne s'exécute ordinairement sur du bois; cependant on en fait aussi sur du cuivre, pour des estampilles, et sur de l'acier, pour des poinçons, des vignettes ou des ornements qu'on emploie particulièrement dans la fabrication des billets de banque, et les ornements que les relieurs placent sur le dos des livres.

10. *Gravure à une seule taille.* C'est ordinairement sur du buis qu'on exécute cette gravure; cependant on emploie aussi le poirier pour les objets de grande dimension, ou dont le travail n'exige pas autant de finesse. Lorsque la planche dont on veut se servir est bien dressée et polie, on la saupoudre de *sandaraque*, qu'on frotte avec un papier de manière à l'introduire dans les pores du bois, afin qu'en dessinant, l'encre ne s'étende pas irrégulièrement comme sur du papier qui boit, et que les traits soient bien nets. Alors le dessinateur trace lui-même à la plume la composition qu'il veut publier. Quant à la gravure, elle s'exécute par des artistes d'un ordre inférieur, qui souvent même savent fort peu le dessin, et dont le talent se borne à enlever toutes les parties du bois restées blanches, et à laisser en saillies tous les traits, toutes les hachures qu'a dessinés le peintre, et qui deviennent alors autant de *tailles*.

Cette opération se fait avec une lame longue et étroite, à laquelle on donne aussi le nom de *pointe*, et qui se trouve prise dans un manche rond et fendu par le milieu sur toute la longueur; elle y est fortement resserrée au moyen d'une longue virole conique, qui ne laisse sortir qu'un bout de cinq à six lignes de la lame. On se sert de cette pointe de diverses manières : ainsi, pour faire des hachures ou des traits délicats, on tient cette pointe comme un crayon, en l'écartant un peu à droite de la perpendiculaire; puis, après avoir suivi le trait dessiné, on retourne la planche, pour suivre la hachure voisine; par conséquent, l'entre-taille se trouve enlevée, et le sillon triangulaire qu'elle laisse, quoique ressemblant à celui que forme le burin, n'y a aucun rapport, puisque dans la gravure en tailles creuses, le sillon du burin ou de la pointe doit être rempli d'encre et produire les traits aperçus sur l'épreuve; tandis que dans celle-ci, ce qu'on enlève est la partie qui ne doit point laisser de trace sur le papier, et qu'on *épargne* les tailles qui doivent marquer à l'impression. Lorsqu'il faut donc enfoncer la pointe avec plus de force, au lieu de la tenir de même qu'un crayon, on la prend à pleine main, en laissant passer le bout entre l'annulaire et le petit doigt; par ce moyen, la force du coup ne dépend plus de celle des doigts, mais de celle de la main et du poignet.

Quoiqu'on ait souvent répété que la gravure sur bois a donné naissance à la gravure sur métal, c'est une grande erreur, et il suffit d'avoir la moindre connaissance de la manière d'opérer dans ces deux espèces de gravures, pour être convaincu qu'il n'y a aucun rapport entre elles, et que par conséquent l'habitude de l'une ne peut donner aucune facilité pour l'autre. Aussi ne trouve-t-on point de graveurs qui se soient distingués dans les deux manières. Car, si on admire les gravures sur cuivre faites par Albert Durer, Lucas de Leyde, Lucas de Cranach et autres, ce serait une erreur de croire que les gravures en bois qui portent

leur chiffre soient de leurs propres mains; elles sont seulement faites d'après leurs compositions ou tout au plus d'après le dessin qu'ils ont tracé eux-mêmes sur la planche de bois. Ces planches ont été gravées par des ouvriers qui travaillaient sous leur direction.

11. *Gravure à plusieurs tailles.* En se servant de l'expression *plusieurs tailles*, il ne faut pas croire qu'on veuille parler du nombre des hachures, ni de leur croisement; mais comme ceux qui exerçaient la gravure sur bois, étaient nommés *tailleurs de bois, tailleurs de cartes à jouer*, on a donné le nom de *taille* à la planche même qui avait été *taillée* ou *gravée;* par conséquent, lorsqu'on a fait avec des planches de bois des gravures en couleur, comme il fallait employer deux et même trois planches, on a nommé cette manière *gravure à plusieurs tailles*, ou gravure en *camaïeu*, gravure *en clair obscur.*

On sent bien que c'est de là qu'est venue la méthode employée pour l'impression des indiennes et des papiers peints.

12. *Gravure en taille d'épargne sur cuivre et sur acier.* Ces deux manières, quoique semblables en apparence à la gravure sur bois, sont exercées par les graveurs de cachets et les graveurs de médailles; les uns font toutes ces estampilles qu'on imprime à la main, et rarement elles sont un objet d'art. Il n'en est pas de même des vignettes gravées par MM. Andrieux et Galle, pour orner de belles éditions. D...e.

GRECQUE. (*Architecture.*) Telle est en général la puissance du beau, que malgré le besoin d'innover, cause constante de la décadence des arts, lorsqu'ils atteignent leur plus haut degré de perfection, il ne semble avoir été oublié pendant un temps que pour redevenir l'objet d'un nouveau culte.

Ce fut aussi le sort de l'architecture grecque sous le règne de *Periclès.* Par suite de leurs conquêtes, les Romains la transportèrent en Italie. Bientôt elle y brilla

d'un nouveau lustre, immortalise à jamais le nom de Rome et disparaît sous ses ruines.

Sangallo visite ces mêmes ruines, et sortant de l'architecture bizantine, prépare la renaissance qui, vers les quinzième et seizième siècles, éleva les monuments que nous admirons dans toute l'Italie et dont le goût se propagea jusque dans les contrées les plus éloignées de l'un et de l'autre hémisphère. Plus voisine de l'Italie, ou peut-être plus propre à la culture des arts, la France jouit particulièrement des bienfaits de cette renaissance. Mais le siècle de Louis XIV, plus brillant que profond, ne tarda pas à corrompre un goût, dont les racines n'étaient pas encore assez profondement jetées.

Tel était l'état de l'architecture lorsqu'au dix-huitième siècle la découverte d'Herculanum et de Pompéia nous ouvrit, à travers les cendres du Vésuve, les sources fécondes où nous puisons aujourd'hui de nouvelles lumières. Une petite partie de ces découvertes nous fut transmise par M. Paris, dans le voyage de l'abbé de *Saint-Nom;* vers la même époque, *David le Roi*, inspiré par les souvenirs de la Grèce, visita Athènes, et le premier publia ses monuments d'une manière pittoresque, il est vrai, mais qui cependant fixa l'attention du siècle, servit de guide à *Stuart* et *Revette*, et les engagea à explorer ces contrées avec tout le soin qu'elles méritaient.

C'est ainsi que les monuments de la Grèce redevinrent pour nous le point de départ de l'architecture, comme ils l'avaient été pour les Romains.

Possesseurs des innombrables monuments de l'antiquité que Pompéia nous offre chaque jour, puissions-nous n'en user qu'avec ce discernement qui fait apprécier chaque production de l'art à sa juste valeur, en écartant avec soin les imperfections qu'on remarque dans son enfance, et les licences qu'on trouve dans les plus habiles maîtres : deux causes également susceptibles d'amener une décadence.

Nos craintes peuvent paraître si étranges aux personnes qui ne cultivent point les arts, que nous croyons devoir développer notre pensée sur ce sujet. Stuart nous avait transmis les plus beaux types des monuments sacrés de la Grèce; mais c'était dans Herculanum et Pompéia qu'il nous était réservé de trouver les édifices destinés aux usages particuliers tant des Grecs que des Romains. Les fouilles aussi étendues qu'intéressantes, qui viennent d'être publiées par un de nos contemporains, *Mazois*, dont nous déplorons la mort prématurée, en nous initiant dans les usages de la vie privée des peuples de l'antiquité, nous ont servi à expliquer une infinité de passages de Vitruve, de Pline et même de Cicéron, à l'égard de ces différents peuples.

Pompéia, d'abord colonie grecque, demeura long-temps sous la domination des Volsques, et tomba enfin sous le pouvoir des Romains lorsque les Étrusques succombèrent. De quel intérêt ne doivent donc pas être pour nous les ruines d'une ville construite et successivement habitée par les peuples dont nous recherchons les traces avec tant de soin? Cependant de ce qu'une ville antique et d'un ordre secondaire se dévoile à nos yeux, devons-nous en conclure que jusqu'à ce moment, les chefs-d'œuvre de l'antiquité nous étaient restés inconnus? Loin de nous cette pensée! Rome, capitale du monde, n'employa-t-elle pas pour élever ses monuments, les architectes et les sculpteurs les plus habiles de l'antiquité? Plus tard, selon Vitruve, *Antiochus Épiphanes* ne fit-il pas élever à Athènes le temple de Jupiter-Olympien, d'ordre corinthien, par *Cossutius Cassutius*, architecte romain, qu'il fit venir à cet effet? Nous ne craindrons donc pas d'avancer que l'art de l'architecture créé par les Grecs, changea de caractère il est vrai chez les Romains, mais y acquit, dans certaines parties, un nouveau degré de perfection, en appelant toutefois ces mêmes Grecs à y concourir.

Si le dorique du Parthénon, l'ionique du temple élevé sur les bords de l'Illissus, et celui de Minerve-Poliade, nous offrent les plus beaux types de ces deux ordres, quelles traces du corinthien trouvons-nous en Grèce qui puisse le disputer aux portiques du Panthéon, de Jupiter-Stator, de Jupiter-Tonnant, d'Antonin et Faustine, de Mars-le-Vengeur, et enfin du frontispice de Néron? Que nous restait-il donc à découvrir des beautés de l'architecture antique à Pompéia si merveilleusement conservées pour nous, si ce ne sont des monuments de petite échelle, et qui bien que d'un ordre inférieur à ceux que nous connaissions, nous représentent ceux qu'a dû renfermer Rome elle-même, mais qui, trop faciles à détruire, disparurent au milieu des flammes qui dévastèrent, à plusieurs époques, cette superbe ville? De plus, nous y retrouvons le caractère, le goût, les recherches que l'usage et le luxe avaient appliqués à leurs habitations particulières. C'est donc en ce moment, qu'environnée de cette foule de détails les plus séduisants, l'école doit se prémunir contre cette richesse, cette profusion d'ornements que les plus habiles auteurs de l'antiquité appelaient l'abus de la décoration et la décadence de l'art. C'est assurément dans ces petits édifices, qu'éblouis par le charme des détails, nous finirions par perdre de vue la pureté et le grandiose de l'architecture que nous admirons à si juste titre dans les grands édifices d'Athènes et de Rome.

Deux caractères, bien que très opposés, peuvent également concourir à leur décadence; tous deux sont enfants de la médiocrité, et se servent du même paradoxe en s'appuyant sans cesse des exemples de l'antiquité.

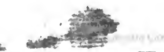
L'un est l'imitateur servile qui, sans goût comme sans génie, rampe sur la route battue, et puise sans discernement dans tout ce qui l'environne. Celui-là nous fatigue des plus belles productions des anciens en les prostituant par l'emploi qu'il en fait. L'autre, plus à craindre peut-être, parcequ'il nous étonne, est le novateur; il ne

peut suivre une route tracée : selon lui, le génie ne peut reconnaître de bornes, il ne peut s'astreindre aux prétendues règles de l'art qu'il cultive; cependant, pour ne pas détruire l'idole, il invoque aussi le témoignage des anciens; mais ne choisissant dans leurs ouvrages que les exemples dus à leurs premiers essais, à leurs écarts, ou à leurs derniers efforts, il attaque leurs plus belles productions en combattant l'antiquité par l'antiquité elle-même. Il ouvre ainsi une nouvelle carrière où la foule se précipitera bientôt avec d'autant plus d'empressement qu'il en aplanit les difficultés.

Le grandiose de l'art, la pureté du stylo, la recherche des proportions, tout le charme enfin que l'architecture n'a dû qu'au goût de tant d'hommes habiles qui se sont succédés pendant une longue suite de siècles, tout disparaît insensiblement aux yeux de la multitude, qui, se croyant autorisée par les exemples qu'on lui présente, les suit avec avidité pour se livrer désormais à tous les écarts et à toute la bizarrerie de son imagination déréglée : qu'importe au novateur ? il a attaché à son nom son siècle.

Heureusement, et nous nous plaisons à le proclamer, jamais l'étude de l'architecture ne fut peut-être mieux dirigée qu'elle ne l'est en ce moment : pour s'en convaincre, il suffit de jeter un regard sur les travaux que les pensionnaires de Rome envoient chaque année à l'exposition, surtout ceux qui ont pour but la restauration des monuments antiques; il sera facile d'y reconnaître, qu'instruits dans la pratique et la théorie de l'art, ils ont aussi étudié les mœurs et les usages de l'antiquité, afin de reproduire dans le caractère et le goût qui appartenaient à l'époque de l'érection d'un édifice, les parties que la barbarie ou le temps a fait disparaître. D. T.

GRECS. (*Géographie.*) Les écrivains indigènes ont compris sous le nom d'Hellade ou pays des Hellènes, la contrée qui, bornée au nord par la Macédoine et l'Illy-



rie, l'est de tous les autres côtés par la mer. Ainsi l'Épire lui apppartenait, parceque des Hellènes s'y étaient établis dans le sud, et que d'ailleurs ses rois descendaient d'Achille; cependant, la plupart de ses habitants étant de race étrangère, on doutait si l'Epire était un pays hellène ou barbare. Quant à la Macédoine, quoique gouvernée par des rois de souche hellène, sa population portait trop évidemment l'empreinte de son origine illyrienne, pour qu'elle pût être classée dans l'Hellade.

Si l'on en détache également l'Épire, l'Hellade s'étendait du cap Tenare au sud (36° 23' latitude nord), jusqu'aux monts Cambuniens au nord (40°), sur une longueur d'un peu moins de 100 lieues. Son point le plus oriental était le cap Sunium dans l'Attique; le plus occidental le cap de Leucas en Acarnanie; sa largeur moyenne était de 70 lieues; sa surface égalait à peu près celle du Portugal. La nature avait partagé ce pays en deux parties bien distinctes, le Péloponèse et le continent, et celui-ci par la chaîne de l'Oeta, en Hellade septentrionale et méridionale. La chaîne du Pinde le parcourait du nord au sud. Partout un mélange de montagnes, de vallées et de plaines fertiles, offrait des terrains convenables, soit à l'éducation du bétail, soit à l'agriculture; des rivières nombreuses arrosaient le pays; à peine on en comptait quelques-unes de navigables; mais les côtes maritimes découpées profondément, présentaient une quantité de golfes, de baies, de ports qui facilitaient les communications d'un canton avec un autre, et avec les pays étrangers.

L'Hellade était entourée d'un grand nombre d'îles que ses habitants occupèrent successivement; les plus grandes étaient Corcyre, Ithaque, Leucade, Céphalonie, Zacynthe; dans la mer Ionienne, Eubée, Crète et Cypre; dans la mer Égée, même les plus petites offraient quelque particularité qui les rendait célèbres.

Située au centre des pays les plus civilisés que baignaient

la Méditerranée, l'Hellade n'était séparée de l'Italie que par une traversée de courte durée; la route pour aller en Égypte, en Phénicie, en Asie mineure, était plus longue sans être plus dangereuse.

Dans les temps les plus reculés, des peuples grossiers appartenant à une même origine, mais se désignant par des noms différents, habitaient la Grèce. Des témoignages suffisants indiquent le nom de Γραικοι pour celui qui dès le principe appartenait à l'ensemble de la population dans le nord. Il fut conservé par des tribus qui allèrent s'établir en Italie, et connu ainsi des peuplades qui vivaient dans ce pays : c'est celui dont l'usage a prévalu chez les étrangers. Il se perdit peu à peu chez la nation grecque, et fut remplacé par celui d'Hellènes, qui cependant n'était pas encore d'un usage général au temps d'Homère.

Quand la Grèce était encore dans l'état sauvage, les Pelasges, peuple arrivé par mer, apportèrent (1800 ans avant J.-C.) les premiers germes de la civilisation dans le Péloponèse habité par les Ioniens. Ensuite d'autres étrangers, Cécrops et Danaüs venus d'Égypte (1500 et 1550 ans avant J.-C.), Cadmus de Phénicie (1550), Pélops d'Asie mineure, firent connaître les arts et les lois, et prirent la place des Pelasges qui se fondirent dans le reste de la population ou allèrent ailleurs.

Entre 1500 et 1300, les tribus hellènes chassèrent également les Pelasges qui s'étaient fixés dans le nord de la contrée; celle des Doriens finit par l'emporter sur les autres, et domina dans le Péloponèse. Les Ioniens se maintinrent dans l'Attique, en Eubée, dans plusieurs des petites îles de l'Archipel, et fondèrent plusieurs colonies sur la côte de l'Asie mineure. Les Doriens et les Ioniens parlaient des dialectes différents; les premiers étaient d'un caractère sérieux, tenaient aux anciens usages, montraient une grande déférence pour les prérogatives

de la naissance et de l'âge, aimaient le gouvernement aristocratique. Les Ioniens avaient plus de mobilité dans l'esprit, plus de sensibilité, un grand penchant pour les nouveautés et pour les plaisirs; ils préféraient le gouvernement démocratique. De cette opposition dériva, par la suite, la haine que se montrèrent constamment Sparte et Athènes, dont l'histoire est celle de la Grèce.

C'est dans le nord de la Grèce et dans la Thrace que les traditions nous montrent les premières traces de la poésie grecque; toutes les montagnes de la Thessalie et de la Béotie rappellent un souvenir consacré par les fictions de la mythologie. Les idées religieuses propagées dans les différents cantons de la Grèce, contribuèrent à adoucir les mœurs; la navigation et le commerce accrurent la civilisation; il est vrai que, pendant long-temps, la navigation ne fut que de la piraterie : mais Minos, roi de Crète, en ayant purgé la mer (1400), on sentit le besoin d'un ordre de choses mieux réglé.

De bonne heure, le goût des entreprises extraordinaires se manifesta chez les Grecs; vers 1250, les Argonautes franchirent le pont Euxin; en 1194, les différentes tribus se réunirent pour le siége de Troie. C'est depuis cette époque que les Grecs se considérèrent comme formant un seul peuple.

Après la prise de Troie (1184), la Grèce fut singulièrement agitée par des dissensions dans les familles dominantes et par des invasions des tribus du nord; ce fut alors que la plupart des peuplades grecques changèrent de demeure; quelques-unes émigrèrent; la marche de la civilisation s'arrêta. Mais entre 1100 et 900, un nouveau mouvement s'opéra; le gouvernement monarchique fut partout remplacé par des républiques; il en résulta de nouvelles émigrations. Sparte et Athènes tendirent comme à l'envi à s'arroger la domination de la Grèce. Dans cette période, la langue grecque se fixa; la législation fit des

progrès ; les droits et les devoirs des citoyens furent établis par les formes de gouvernement que reçurent les diverses républiques.

Tous ces États, que n'unissait aucun lien politique commun, en reconnaissaient néanmoins entre eux un qui était dû à une origine et une religion communes ; quoique celle-ci ne consistât que dans un culte extérieur, il s'y rattachait beaucoup d'idées et d'institutions qui devinrent la propriété de toute la nation. Une singularité de cette religion, c'est que les fonctions sacerdotales n'étaient pas exercées par une caste séparée ; ainsi il n'existait pas chez les Grecs un corps de prêtres qui osât annoncer la prétention de posséder exclusivement et de propager à son gré les connaissances.

Les fêtes périodiques, les jeux où toute la nation se réunissait, et auxquels les Grecs seuls pouvaient prendre part, l'institution du conseil des amphyctions, qui entretenait une sorte d'union politique, contribuaient à maintenir l'esprit national. Il se manifesta avec éclat dans la guerre contre les Perses (500). Le danger commun obligea les Grecs de se réunir pour résister à l'ennemi commun ; la journée des Thermopyles, les victoires de Marathon, d'Artemisium, de Salamine, de Platée, de Mycale, ont illustré à jamais la nation grecque.

Athènes s'était surtout distinguée dans cette lutte ; les efforts que fit cette république pour se maintenir dans l'espèce de supériorité qu'elle s'était acquise, et l'oppression qu'elle exerça sur les États appartenant à la ligue qu'elle avait formée, excitèrent le mécontentement de ceux-ci ; enfin, un motif de jalousie engagea des États doriens à conclure, sous la direction de Sparte, une ligue opposée à celle des Athéniens. Alors (431) commença la guerre du Péloponèse, qui dura vingt-sept ans ; « guerre funeste, s'écrie Thucydide, et qui a produit des maux tels que la Grèce n'en avait jamais éprouvés dans le même espace de temps ». La supériorité fut enlevée aux

Athéniens, et dévolue aux Lacédémoniens; mais les Grecs ne tardèrent pas à trouver leur domination plus dure que celle dont ils s'étaient plaints auparavant.

Les Thébains, conduits par Épaminondas, brisèrent la puissance lacédémonienne; Athènes essaya de ressaisir l'autorité dont elle avait joui; de nouveaux troubles éclatèrent dans le sein de la Grèce. Philippe, roi de Macédoine, sut profiter des dissensions de ces républiques et de la vénalité des orateurs qui dirigeaient leurs affaires. En vain l'éloquence et le patriotisme de Démosthène opposèrent des obstacles aux projets de Philippe; l'indépendance de la Grèce fut anéantie à la bataille de Cheronée, en 336.

Après la mort d'Alexandre, la Grèce devint le théâtre d'une longue suite de troubles. Les discordes intestines de la Macédoine permirent aux ligues étolienne et achaïenne de prendre une consistance qui aurait pu faire espérer le retour de la liberté, si l'esprit de faction n'avait pas tout bouleversé. Les Grecs, ne pouvant s'accorder entre eux, appelèrent les Romains pour être arbitres de leurs différends : ceux-ci envoyèrent une armée dans le Péloponèse. Les Grecs essayèrent en vain de secouer un joug qui bientôt leur parut insupportable. La prise de Corinthe en 146, mit le sceau à la servitude de la Grèce, qui fut réduite en province romaine.

Dès lors la Grèce suivit les vicissitudes de l'État dont elle faisait partie : quand l'empire romain fut partagé, elle appartint à l'empire d'Orient. Même avant la prise de Constantinople par les Ottomans, le 30 mai 1453, la Grèce envahie par divers peuples, était divisée en plusieurs principautés. Toutes disparurent devant les conquérants ottomans, et alors commença pour les Grecs une oppression telle qu'il est difficile de s'en faire une idée.

Le nom de Grèce n'existait plus depuis long-temps. Sous les Ottomans, ce pays a fait partie du pachalik de Romélie. Le Péloponèse a pris le nom de Morée; toutes les dénominations anciennes ont été changées.

Les voyageurs modernes qui ont parcouru la Grèce, s'accordent tous à représenter comme affreux, le joug sous lequel gémissent les habitants de ce pays; mais quelques-uns semblent avoir pris plaisir à épier les défauts des Grecs, qu'on dépeint comme une race avilie, comme des hommes fourbes, astucieux, perfides, superstitieux, lâches et ignorants. Leurs vices ne seraient-ils pas ceux de tout peuple traité comme ils l'ont été? Il est, comme l'observe avec raison M. de Châteaubriand, aisé de calomnier les malheureux : ne vaut-il pas mieux les plaindre?

Comme leurs ancêtres, les Grecs modernes sont portés au merveilleux; ils aiment les prodiges, ils ont de la vanité, ils sont enthousiastes de leur pays; leur finesse dégénère souvent en ruse. Ils sont charitables; les pauvres sont hospitaliers; comme ailleurs, les parvenus ne le sont guère, et affichent un luxe insensé.

Dans la servitude, le Grec avait oublié son nom, qui rappelait tant de gloire; il disait : Je suis Romain (Ρωμαῖος), triste souvenir de l'empire de Byzance! La terreur était partout; réduit à trembler sans cesse devant son maître, accablé par les exactions du fisc, il n'était jamais sûr de conserver ce qu'il avait, et cependant on le voyait calme et obéissant. Il ne demandait que d'être gouverné par un souverain qui le protégeât.

«On reconnaît le Grec, dit M. Pouqueville, à la grâce » des idées brillantes qu'il conserve; on distingue dans les » traits du peuple *deux fois subjugué*, la noble origine » dont il est descendu. Ce caractère particulier qui n'a » pas frappé la plupart des voyageurs, acquiert un intérêt » plus touchant quand on réfléchit à la tristesse et aux in- » quiétudes qui flétrissent l'ame des Grecs, tous les jours de » leur existence. On est étonné comment, après tant de vi- » cissitudes et de métamorphoses cruelles, les descendants » des Hellènes, privés du nom glorieux de leurs ancêtres, » froissés par toutes les révolutions qui ont affligé l'Orient, » se sont perpétués en corps de nation. Enfin on est

» émerveillé de voir avec quelle constante résignation ils » ont fait tête à l'oppression, et sont parvenus à conserver » leurs mœurs nationales avec les débris de leur langue » harmonieuse. »

Si nous voulons nous faire une idée de l'aspect de la Grèce, écoutons M. de Châteaubriand : « Des loges de » boue desséchée, plus propres à servir de retraite à des » animaux qu'à des hommes, des femmes et des enfants » en haillons, fuyant à l'approche de l'étranger et du ja- » nissaire; les chèvres même effrayées, se dispersant dans » la montagne, et les chiens restant seuls pour vous rece- » voir avec des hurlements.—Chasser un paysan grec de » sa cabane, s'emparer de sa femme et de ses enfants, le » tuer sous le plus léger prétexte, est un jeu pour le moin- » dre aga du plus petit village.—Le pays est inculte, le » sol nu, monotone, sauvage, et d'une couleur jaune et » flétrie; on n'aperçoit point ou presque point de femmes » dans les champs; on ne voit point de laboureurs; on ne » rencontre point de charrettes et d'attelages de bœufs. »

On a dit faussement qu'il n'y avait plus parmi les Grecs, ni lettres, ni inspiration, ni aucune espèce d'énergie. Depuis un certain nombre d'années, le peuple, même dans l'intérieur, prenait de l'intérêt aux affaires de l'Europe: un esprit public commençait à se former. Les Grecs cherchèrent à améliorer leur sort : enrichis par le commerce, ils établirent des écoles dans plusieurs villes de l'Europe et de l'Asie; ils répandirent un grand nombre de livres imprimés dans leur langue, à Venise, et traduisirent beaucoup de bons ouvrages de l'Europe occidentale. Les jeunes Grecs fréquentèrent les écoles de cette contrée. L'ancienne langue, le latin, les idiomes modernes furent étudiés en Grèce; des bibliothèques publiques et des imprimeries y furent fondées. L'enseignement mutuel y fit des progrès. Les Grecs cherchèrent dans la culture des lettres, une consolation à leurs malheurs.

Durant la guerre que les Russes et les Turcs se firent,

de 1769 à 1774, la Morée, à la vue du pavillon russe, courut tout entière aux armes, en 1770; on a pensé que des émissaires russes avaient préparé cette insurrection. Les Grecs, combattant sans ordre et mal secondés par leurs alliés, succombèrent; il fut proposé, dans le divan, d'en faire un massacre général; cette mesure fut combattue par le capitan-pacha Gazi-Hassan, qui eut beaucoup de peine à sauver, de la barbarie des soldats albanais, les restes de la population grecque. Pendant neuf ans, on ne vit qu'incendies, ravages, meurtres et oppressions.

En 1790, une nouvelle tentative d'insurrection fut essayée, encore sous l'influence de la Russie; elle se réduisit à des combats par mer; l'escadrille grecque fut détruite sans peine par la flotte navale des Ottomans.

Quelques cantons de la Grèce, et en général les îles de l'Archipel, jouissaient d'une demi-liberté; les Grecs nommaient leurs magistrats; quelquefois ils parvenaient à faire rappeler les pachas qui se permettaient des vexations. Trop souvent ils avaient à gémir des exactions de leurs compatriotes élevés au pouvoir.

Gênés dans tous les moyens d'exercer leur industrie à terre, les Grecs tournèrent leur regard vers la navigation; l'on peut dire qu'elle sauva chez eux la civilisation. Enhardis par leurs succès, ils entreprirent de longs voyages: des îles ignorées, entre autres Hydra, sur la côte méridionale de la Morée, envoyèrent leurs navires commercer dans nos ports. Afin de se défendre contre les barbaresques qui ne les respectaient pas toujours, quoique sujets du grand-seigneur, les Grecs munirent leurs vaisseaux d'artillerie. C'était chez eux que les Turcs prenaient leurs meilleurs matelots.

Les Grecs se sont insurgés en 1821. « Ces esclaves par » force, dit M. de Châteaubriand, ont commencé à se » défendre avec leurs fers. Le Grec, qui déjà n'était pas » sujet par le droit politique, est devenu libre par le droit » de nature; il a secoué le joug sans être rebelle, sans rom-

»pre aucun lien légitime; car on n'en avait contracté au-
»cun avec lui. »

Les regards de l'Europe se sont fixés avec intérêt sur ces infortunés, luttant avec un courage héroïque contre leurs oppresseurs. Les Grecs ont prouvé, dans plus d'une occasion, que pour la bravoure, ils ne le cédaient pas à leurs ancêtres. La Grèce continentale et les îles de l'Archipel ont vu des combats sans nombre et des massacres épouvantables; les Turcs, malgré la supériorité de leurs forces sur terre et, sur mer, ont souvent succombé; ils ont appelé à leur aide les troupes du pacha d'Égypte, qui ont dévasté la Morée. Les Grecs, par leurs perpétuelles divisions intestines, ont aidé aux succès de leurs tyrans.

Cependant, toutes les ames généreuses de l'Europe chrétienne faisaient des vœux pour les Grecs; des associations se formèrent pour les secourir; on leur a envoyé des armes, des munitions, de l'argent, des vivres. Une foule de braves est allée partager leurs périls et combattre pour leur liberté.

Les gouvernements sont restés tranquilles spectateurs de ces combats; il en est qui se sont montrés ouvertement ennemis des Grecs; mais les vaisseaux français ont quelquefois soustrait ces infortunés à la rage de leurs oppresseurs.

Enfin, en 1827, la France, la Grande-Bretagne et la Russie, voulant mettre un terme à l'effusion du sang, ont signé à Londres, le 6 juillet, un traité d'intervention pour faire cesser les hostilités et rendre les Grecs indépendants, sous la condition de payer un tribut aux Ottomans. Ceux-ci ont refusé toute espèce de proposition; leur flotte, rassemblée dans le port de Navarin, allait faire voile; elle a été anéantie le 20 octobre, par les escadres des trois puissances alliées.

De leur consentement, un gouverneur a été nommé pour gérer les affaires des Grecs; il a commencé ses fonc-

tions. Le 30 décembre, il a adressé aux souverains de l'Europe, un mémoire dans lequel il propose de donner à la Grèce les limites qui ont été indiquées au commencement de cet article.

Des pirates, prenant le pavillon grec, ont infesté la Méditerranée. On s'est attaché à les détruire. On a trouvé que les équipages de leurs navires étaient composés en partie d'individus de diverses nations, notamment de sujets autrichiens nés sur les côtes de l'Adriatique.

Des politiques à vues étroites, se sont imaginé que l'émancipation de la Grèce serait funeste au commerce français; mais ne trouverons-nous pas des débouchés plus nombreux et plus faciles dans un pays tranquille et florissant sous l'empire de lois sages, que dans une contrée appauvrie par la tyrannie? Nous ne redoutons pas que la Grèce devienne inquiétante pour nous; jamais le Français ne peut être jaloux du bonheur d'un autre peuple.

E....s.

GRÊLE. (*Météorologie.*) Lorsque, durant l'hiver, l'eau qui tombe de l'atmosphère est à l'état solide, on ne peut s'en étonner, puisqu'à cette époque une basse température présente la réunion de toutes les circonstances favorables à cette congélation; mais que, pendant la saison chaude, et surtout après des chaleurs étouffantes, une quantité énorme de glace se précipite à la surface de la terre, il est difficile d'en assigner la cause. Aussi les hypothèses que l'on a imaginées pour rendre compte de la formation de la grêle sont en général peu satisfaisantes; et bien que ce météore ne s'annonce pas avec autant de fracas que la foudre, il est cependant plus redoutable qu'elle, puisque son action, immédiatement destructive, peut à la fois attaquer une immense étendue de pays, et que, d'ailleurs, pour prévenir ses ravages, nous ne possédons réellement aucun moyen qui puisse être comparé à celui qui, depuis plus d'un demi-siècle, protége nos édifices en transmettant au réservoir commun

la matière du tonnerre que nous ne saurions empêcher de s'accumuler sur les nuages.

Dans nos contrées, il tombe de la grêle à toutes les époques de l'année; mais c'est particulièrement dans les mois de mai, juin, juillet et août; c'est-à-dire, lorsque la température est le plus élevée, que l'on observe de violents orages, accompagnés de grêles volumineuses. Le plus ordinairement, ce fléau est circonscrit, et les désastres qu'il occasione ne se font ressentir que dans un petit nombre de cantons; en sorte qu'il n'est pas rare de voir à côté d'un champ ravagé par la grêle, un autre champ qui n'en a pas éprouvé les atteintes. Cependant, de nombreux exemples montrent que, dans quelques circonstances, un même orage peut, sans perdre de son énergie, parcourir des espaces considérables : tel fut celui du 13 juillet 1788, qui traversa la France dans toute sa longueur et s'étendit ensuite dans les Pays-Bas et la Hollande. Une seconde particularité non moins remarquable, est que les terrains grêlés formaient deux *bandes parallèles*, séparées par un intervalle d'environ cinq lieues où il ne tomba qu'une pluie abondante. La plus occidentale de ces deux bandes avait environ cinq lieues et l'autre deux lieues seulement. Les grêlons, en général, étaient forts gros; plusieurs pesaient jusqu'à une demi-livre, et leur forme ne fut pas toujours la même : les uns étaient ronds, d'autres oblongs et hérissés d'aspérités. Cet orage, dont la durée dans chaque lieu n'excéda pas huit minutes, c'est-à-dire le temps nécessaire au passage du nuage porte-grêle, produisit en France un dégât estimé à 25 millions.

Une opinion populaire, souvent démentie par l'expérience, est que la grêle ne tombe jamais pendant la nuit. Cette erreur vient sans doute de ce qu'à cette époque de la journée l'abaissement de la température rend les orages moins fréquents que pendant la chaleur du jour. Néanmoins, il n'est pas rare de voir une grêle abondante et



volumineuse tomber long-temps après le coucher du soleil. Une autre assertion, avancée dans quelques ouvrages, attribue à la grêle une densité supérieure à celle de l'eau. Ce fait, peu vraisemblable, mais facile à constater, indiquerait que, dans quelques circonstances, cette congélation se forme tout autrement que celle de la glace, puisque celle-ci surnage toujours lorsqu'on la met dans l'eau.

Long-temps les physiciens ont prétendu rendre compte de la formation de la grêle en supposant qu'elle tombait des régions les plus hautes et, par conséquent, les plus froides de l'atmosphère. Son volume était d'abord peu considérable; mais, en traversant les couches d'air voisines de la terre, il augmentait graduellement, chaque petit grêlon s'emparant de la vapeur qu'il trouvait sur son passage, jusqu'à ce que sa température ne fût plus assez froide pour continuer à opérer ce genre de congélation. De nos jours, cette théorie ne saurait être sérieusement proposée, car on est certain que les nuages qui fournissent la grêle sont en général peu élevés, et, par conséquent, fort distants de ce que les anciens avaient nommé la *région des glaces*. De plus, on s'est assuré qu'ils sont puissamment électrisés, et que les grêles les plus fortes sont toujours accompagnées de violents coups de tonnerre. Enfin, peu de moments avant celui qui précède la chute des grêlons, on entend dans la nuée un bruit particulier, une sorte de craquement, que l'on a comparé à celui que produiraient des pois secs qu'on agiterait dans un crible.

L'apparence que présentent les grains de grêle n'est pas toujours la même; le plus souvent on remarque à leur centre un petit flocon de neige spongieux, qui est recouvert de couches concentriques, ayant la diaphanéité de la glace. Cette disposition semblerait indiquer que le noyau et l'extérieur de ces sortes de grêlons ne se forment pas de la même manière. D'autrefois, autour du centre

neigeux, on remarque des couches alternativement diaphanes et opaques; enfin, dans quelques circonstances fort rares, le noyau opaque n'existe pas : les grains sont fort petits et d'une transparence parfaite; ce qui porterait à croire qu'ils sont dus à la congélation subite des gouttes de pluie qui, en traversant l'atmosphère, ont été saisies par un froid inteuse.

Volta a cherché à donner de ce météore une théorie qui fût d'accord avec l'ensemble des conditious dont il est accompagné. Or, suivant cet illustre physicieu, la formation de la grêle dépend d'une action mécanique dont l'électricité est le principal agent. Deux nuages, situés l'un au-dessus de l'autre et inversement électrisés, attirent et repoussent tour à tour les gouttes d'eau qui se trouvent dans l'intervalle qui les sépare. Ce mouvement, semblable à celui que prennent des balles de moelle de sureau placées entre deux conducteurs chargés d'électricités contraires, produit, dans ces petites masses de liquide, une évaporation d'où résulte un refroidissement qui amène la formation du noyau; et, comme sa température peut, pour ainsi dire, baisser indéfiniment, la vapeur avec laquelle il se trouve en contact, l'enveloppe et augmente son volume jusqu'à l'instant où son poids, devenu supérieur à l'action électrique, lui fait crever la nuée inférieure et le force de se précipiter à la surface de la terre. Outre le mode d'accroissement que nous venons de décrire, il est certain que les grêlons les plus volumineux sont formés par la réunion de plusieurs grains qui se réunissent, soit durant l'espèce d'oscillation qui les porte alternativement vers l'un et l'autre nuage, soit pendant qu'ils traversent l'atmosphère pour se rendre à la surface de la terre : dans l'un et l'autre cas, on observe des noyaux distincts.

Lorsque l'on examine avec attention la théorie proposée par Volta, on ne peut lui refuser d'être satisfaisante sous beaucoup de rapports; aussi est-on obligé de la regarder

comme une explication ingénieuse, à laquelle cependant on peut faire plus d'une objection réellement insoluble, dont le développement nous entraînerait au-delà des limites dans lesquelles nous devons nous renfermer. A cet égard, on trouvera les détails que nous sommes forcés d'omettre, daus une notice publiée par M. Arago.

Une observation, dont quelques personnes garantissent l'exactitude, semblerait indiquer que la grêle qui tombe dans les campagnes est, en général, plus grosse que celle que l'on recueille dans les grandes villes. Ce fait, s'il était bien constaté, serait favorable à l'hypothèse sur laquelle repose la théorie de Volta. En effet, dans les cités populeuses, une multitude d'édifices élevés remplissent, jusqu'à un certain point, les fonctions de paratonnerres, soutireut une portion de l'électricité du nuage orageux, affaiblissent la puissance qui contre-balançait le poids des grêlons déjà formés, et les laisse se précipiter à la surface de la terre avant qu'ils aient acquis un volume considérable. D'après cela, quelques physiciens ont pensé que, pour préserver nos campagnes des atteintes de la grêle, on pourrait lui opposer ces barres métalliques qui garantissent nos maisons des ravages de la foudre. En supposant que ce moyen soit aussi infaillible qu'il est douteux, y aurait-il compensation entre les avantages que l'on pourrait obtenir et les dépenses énormes qu'entraînerait l'établissement du nombre immense de paratonnerres qu'il faudrait élever pour protéger contre un fléau incertain un terrain de quelque étendue? Cette pratique, dont la première idée paraît être due à Bertholon, (*Électricité des météores*, t. II, p. 189.) a été renouvelée de nos jours avec des modifications propres à en rendre l'exécution moins dispendieuse. Néanmoins, l'autorité n'a pas jugé convenable de favoriser une entreprise qui, sous tous les aspects, offre une garantie moins certaine et surtout plus coûteuse que celle qui résulterait des compagnies d'assurances mutuelles. Malheu-

reusement, l'habitant des campagnes est peu disposé à profiter de ces associations dont on fait un usage si fréquent dans les villes; aussi est-il probable que cette idée de l'un des hommes les plus distingués de notre époque (M. Fourier) restera infructueuse, ainsi que beaucoup d'autres. THIL...

GRILLON, *Grillus.* (*Histoire naturelle.*) Linné avait étendu ce nom aux espèces d'un genre nombreux qui renfermait ce que le vulgaire appelle des sauterelles, et que les savants désignent sous le nom d'*Acrydium* (criquets). Aujourd'hui, le genre Grillon ne renferme qu'un petit nombre d'insectes orthoptères, dont deux seulement, fort communs en Europe, méritent qu'on les mentionne; l'un est le Grillon domestique, l'autre le Grillon des champs. Le premier, tout noir, est commun dans les maisons rustiques, où il se tient de préférence autour des foyers. Qui n'a vu et entendu le grillon, dont le bruit passe pour un présage funeste en quelques pays, tandis que dans la plus grande partie de l'Europe, on le regarde comme une preuve de la paix domestique qui règne où chante le Grillon? En Espagne, on porte même de l'affection à cet insecte, et les villageois en élèvent dans de petites cages en fil d'archal, comme on fait ailleurs des petits oiseaux; ce qui explique l'une des aventures les plus plaisantes du chef-d'œuvre de l'immortel Cervantes, que certains traducteurs ont mal rendue, parcequ'ils ne savaient pas ce qu'était *una jaula de grillos.*

La seconde espèce est le Grillon des champs (*grillus campestre*), qu'on entend bruire dans les soirées d'été sur les pelouses sèches, et que les campagnards appellent *cri-cri.* « Les enfants s'amusent à le chasser, dit M. Guérin, dans notre *Dictionnaire classique d'histoire naturelle;* pour cela, ils jettent dans leur trou une fourmi attachée par un cheveu; ce grillon ne manque pas de la poursuivre, sort de sa retraite, et vient se livrer à son ennemi. Cette manière de les prendre était en usage dès l'antiquité. Il

suffit même d'introduire dans le trou un brin d'herbe pour en faire sortir l'habitant ; de là vient, dit Latreille, que l'on disait proverbialement, sot comme un Grillon. »

B. de St.-V.

GROENLAND. (*Géographie.*) Le point le plus méridional du Groenland est le cap Farewell (59° 42' nord). On ne connaît pas les limites de ce pays au nord. On ignore s'il se prolonge jusqu'au pôle. Les découvertes récentes des capitaines Lyon et Franklin ont démontré qu'il ne tient pas au continent de l'Amérique. Sa côte orientale est inaccessible à cause des glaces qui la bordent ; les navires ne peuvent approcher que de la côte occidentale, qui est très découpée et offre beaucoup de ports commodes. Elle a été reconnue jusqu'au-delà de 78°.

Rien de plus affreux que l'aspect du Groenland ; sa surface est hérissée de montagnes couvertes de glaces et de neiges perpétuelles. Les roches sont primitives, des sources chaudes coulent en quelques endroits ; pendant les courts intervalles de l'été, l'air est très pur sur le continent, mais obscurci par des brouillards dans les îles répandues le long de la côte. Dans quelques vallées, il croît de l'herbe et de petits arbustes : des bouleaux dont les plus hauts s'élèvent à dix-huit pieds, poussent dans le sud. Le climat est supportable jusque sous le 64ᵉ degré ; mais plus au nord, le froid est si âpre, que par un vent de nord-est, les liqueurs spiritueuses gèlent dans les maisons.

On trouve sur le continent, des renards, des lièvres, des gloutons, des rennes, des ours blancs ; la mer est remplie de phoques, de morses, de narvals, de baleines et d'autres cétacés, enfin de diverses espèces de poissons. C'est de la mer que les habitants tirent principalement leur nourriture.

En 982, le Groenland fut découvert par l'Islandais Éric Raude. Les rois de Norvège, alors souverains de l'Islande, envoyèrent une colonie dans le Groenland ; on y bâtit des églises et des couvents ; il y eut même un évê-

que. Mais l'état imparfait de la navigation rendait les relations avec ce pays très difficiles. Les voyages pour y aller et en revenir duraient quelquefois cinq ans. La colonie peu nombreuse souffrit beaucoup des ravages de la grande peste, qui dépeupla surtout le nord de l'Europe dans le quatorzième siècle. Le commerce du Groenland devint un droit régalien des reines de Norvège. En 1418, une flotte ennemie vint attaquer la colonie déjà affaiblie; tout fut détruit. La Norvège était alors réunie au Danemark; le Groenland fut oublié.

A diverses époques, des tentatives furent faites pour retrouver cette colonie, mais on y mettait peu de suite. En 1709, Jean Égede, prêtre norvégien, touché du sort malheureux des Groenlandais, entreprit d'aller les convertir et les instruire. Par sa courageuse persévérance, il réussit à faire expédier, en 1721, un navire sur lequel il s'embarqua avec sa famille. Il resta au Groenland jusqu'en 1736, occupé de donner de la stabilité à la mission qu'il avait fondée. Elle a prospéré; les frères moraves ont travaillé à répandre l'instruction religieuse parmi les indigènes.

Ceux-ci appartiennent à la famille des Eskimaux. Leur nombre n'est pas considérable; la petite vérole fait souvent des ravages considérables parmi eux. La vaccine récemment introduite, les en préservera dorénavant. La population est au plus de 6,000 ames.

Les Danois ont formé sur la côte du Groenland une vingtaine de comptoirs; le plus septentrional est celui d'Upernavik (72° 30′ nord); plus au sud, est l'île de Disko, où l'on a découvert une mine de houille. Gothaab (64° 10′), avec un bon port, est le principal comptoir. Les côtes seules sont habitées; ni les Danois, ni les Groenlandais n'ont dépassé la chaîne de montagnes qui défend l'accès de l'intérieur.

Dans le Groenland septentrional, les Danois et les indigènes vont ensemble à la pêche de la baleine; elle est

peu lucrative pour les derniers, et répand dans ces cantons la misère et les vices. Les Groenlandais du sud se bornent à la pêche des phoques. La compagnie danoise expédie annuellement au Groenland, à peu près six navires par an; ils en rapportent du lard et de l'huile de baleines et de phoques, des foies de requin et de morue, des fanons de baleines, des peaux de renards, de phoques, d'ours, de rennes, de lièvres; de l'édredon, des plumes, de la laine, car on élève quelques moutons dans le pays: on estime les recettes de la compagnie à peu près à 600,000 francs; ses dépenses montent à 400,000 francs.

On a enseigné aux Groenlandais la tonnellerie et la construction des bateaux, ainsi que l'usage des filets dont ils commencent à sentir l'utilité pour la pêche du poisson. On a planté des navets et des pommes de terre près des comptoirs.

Description du Groenland, par Égede. — *Histoire naturelle du Groenland*, par Anderson. — *Histoire du Groenland*, par Crantz. — *Notices sur le Groenland* (en danois). — Fabricius, *Fauna Groenlandica*. E...s.

GROSSESSE, *graviditas*. Expression qui sert à désigner la période qui, chez la femme, s'écoule entre la conception et l'accouchement. Elle la caractérise par l'un de ces phénomènes les plus remarquables, le développement successif de l'utérus et celui des parois de l'abdomen. Rien de plus évident, en apparence, que la série des changements opérés par l'état de grossesse; et cependant, il faut le dire, les médecins les plus expérimentés ont reconnu l'impossibilité de donner un pronostic certain avant l'époque où les mouvements du fœtus révèlent son existence. Jusque-là, tout n'est que probabilités, et les symptômes qui signalent ordinairement la grossesse, presque toujours marqués par l'irrégularité d'une, ou plusieurs des fonctions de la vie, sont autant d'effets qui peuvent dépendre de causes tout à fait étrangères à la gestation. De tous ces phénomènes, la cessation

des menstrues, le trouble et les aberrations sympathiques de l'estomac, la saillie de l'abdomen, quoiqu'étant les indices dont la coïncidence est le phénomène le plus constant de la grossesse, ne constituent pas toujours un signe suffisant.

Ne pouvant entrer ici dans aucun des détails relatifs au développement du fœtus, (ce mot ayant été l'objet d'un article spécial) nous nous bornerons à indiquer les signes extérieurs de la gestation et les circonstances qui peuvent changer ou modifier les conditions de la grossesse.

Nous passerons de là à une exposition sommaire des questions de médecine légale qui s'y rattachent, en indiquant les données qui, dans ces importantes questions, peuvent éclairer la conscience d'un juré.

Symptômes généraux de la grossesse. Nous l'avons déjà dit, c'est par la perturbation, les écarts, la suspension de quelques fonctions importantes, que la conception se révèle. La suppression des menstrues, ou flux mensuel, est l'un de ses signes les plus constants; toutefois, il n'est pas sans exemple que le flux mensuel se soit maintenu pendant les premiers mois, et, par une exception bien plus rare encore, à chacun des neuf mois dont se compose la durée de la grossesse. Quant au développement de l'abdomen, il peut être simulé par la suppression même des menstrues, par des maladies organiques de l'utérus, de l'ovaire, par une hydropisie enkystée. Il appartient à la médecine de traiter à fond de semblables questions; nous ne devons que les mentionner ici.

Les vomissements, les dépravations du goût et de l'appétit accompagnent fréquemment la grossesse; mais ces sympathies nerveuses, exercées par la matrice sur l'estomac, peuvent souvent être produites par toute autre cause, et ce n'est réellement que par la simultanéité de ces phénomènes avec les mouvements du fœtus, que l'on peut établir un pronostic certain.

Depuis quelques années, à l'aide d'un procédé qu'on nomme l'auscultation, on est cependant parvenu à reconnaître les mouvements actifs et passifs du fœtus, à des époques moins avancées.

Aux divers changements produits par l'état de grossesse, ajoutons la sensibilité qu'acquièrent les mamelles, le gonflement quelquefois douloureux de ces organes sécréteurs du lait, une sorte de langueur, d'altération dans les traits, une inquiétude vague, un trouble inconnu jusqu'alors; enfin, les formes gracieuses d'une taille plus ou moins svelte, qui se perdent dans les contours d'une sphère toujours croissante, et dont le poids successivement augmenté change la rectitude de la ligne médiale. De là cette tendance à porter les parties supérieures du tronc en arrière, afin d'établir l'équilibre nécessaire à la gestation : elle devient plus impérative à mesure que le terme approche.

De tous les mouvements sympathiques imprimés par le développement de l'utérus à divers organes, les plus graves et les plus remarquables, sans doute, sont ceux qu'il exerce parfois sur le cerveau : tantôt ces aberrations n'atteignent que les sens; trop souvent elles s'étendent aux facultés mentales. C'est alors qu'on voit des manies se développer avec la grossesse, ne cesser qu'avec elle, et se régénérer chez la même personne, autant de fois que cette condition se renouvelle en elle; des penchants bizarres, quelquefois irrésistibles, se manifester, le vol, par exemple; des répugnances invincibles pour les choses qu'on avait le plus affectionnées. Mais n'anticipons point sur les questions médico-légales dont elles font la matière.

Nous complèterons les idées générales que nous avons données de la grossesse, en parlant de sa durée.

Quoique la période ordinaire soit de neuf mois, des faits nombreux attestent que l'accouchement peut s'effectuer du sixième au neuvième mois. Avant ce temps,

l'émission du fœtus hors du sein de la mère constitue ce qu'on nomme avortement. (Nous renvoyons nos lecteurs à ce mot pour tout ce qui s'y rattache.) Tel est le cours ordinaire des choses pour ce qui a trait à la grossesse : nous devons ajouter que les médecins ont constaté des grossesses extra-utérines; et, dans ce cas, elles ont tantôt leur siége dans l'ovaire, ou le conduit par lequel il communique à la matrice. Ce phénomène, toujours grave dans ses résultats, a de funestes effets, dont la conséquence ordinaire est la mort.

On a trouvé, dans les tumeurs causées par ces accidents, des débris de fœtus qui ne laissaient aucun doute sur la nature de leur cause. C'est à l'article *Fœtus* que se reporte naturellement l'explication de ces phénomènes, ainsi que celle des pénétrations de germes et de superfétations.

L'un des plus grands intérêts de la société se rattachant à la grossesse, elle a été l'objet de graves questions médico-légales qui réclament l'attention des magistrats, des jurés et surtout des médecins : l'opinion de ces derniers sert presque toujours de base aux jugements prononcés. Voici les propositions les plus importantes.

1°. *Constater l'existence actuelle de la grossesse.* Jusqu'au troisième mois, il y a insuffisance de symptômes pour prouver, d'une manière positive, l'état de grossesse. Nous avons dit plus haut que les mouvements actifs et passifs de l'enfant, au terme moyen de la gestation, étaient le seul signe sur lequel un médecin pouvait fonder sa décision. Elle ne peut être absolue; les cas de grossesse extra-utérine en sont une preuve, et de rares exceptions attestent que, dans certains cas, l'accouchement seul peut trancher la question.

2°. *Déterminer l'époque de la grossesse, ou la date de la conception.* Il est presque impossible au médecin de donner la solution d'un tel problème; et la jurisprudence a sagement décidé, en n'admettant la légitimité des en-

fants qu'entre le sixième et le dixième mois du mariage.

3°. *Fixer la durée de la grossesse.* La naissance pouvant être précoce, ou tardive, la loi s'est expliquée sur ce fait, en ne légitimant que celles dont le terme est de six à dix mois.

La question des naissances tardives est plus difficile à résoudre. Ici les opinions se partagent entre des médecins également célèbres. On peut la considérer encore comme indécise, malgré quelques faits relatés qui tendraient à prouver qu'elle peut se prolonger jusqu'au onzième et douzième mois.

4°. *Constater l'existence antérieure de la grossesse, et la possibilité de cet état, ou celle de la conception.* La faculté d'engendrer, quoiqu'elle soit dévolue exclusivement à l'une des périodes de la vie chez la femme, est tellement subordonnée à l'influence du climat, que l'espace de quatorze à quarante-cinq ans est la règle ordinaire pour nos régions tempérées; on la voit se restreindre, s'étendre, par le fait de cette même influence, ou par le fait d'une exception individuelle.

5°. *Décider si une femme enceinte peut ignorer son état.* Ce n'est que par un examen réfléchi des circonstances antécédentes, du caractère, de l'âge et de la moralité de la femme, qu'on arrive à la solution d'une semblable question. On cite des exemples qui prouvent qu'une femme peut méconnaître sa situation : tels sont les cas de mort apparente pendant lequel l'acte aurait été consommé; une ignorance complète des conséquences des rapports sexuels; le coït pendant la durée des effets de liqueurs spiritueuses ou narcotiques.

Enfin, les bizarres coïncidences des lésions mentales avec la grossesse, le penchant au vol, à l'infanticide, etc., donnent lieu à de graves questions, dont on trouve l'explication dans les sympathies nerveuses qu'exerce l'utérus sur le cerveau, dans un état morbide indépendant de la grossesse. A. Bl.

GU.

GUATÉMALA. (*Géographie.*) Depuis le 21 septembre 1822, ce pays s'est déclaré indépendant de l'Espagne; et, le 10 juillet 1823, il s'est séparé du Mexique. Il a pris le nom de *Republica federal de Centro America.* Il est borné au N. (17° 20') par le Mexique, au S. (8° lat. N.) par la Colombie, à l'E. par la mer des Antilles, à l'O. par le Grand-Océan. Il s'étend entre 85° et 97° de longitude O. Sa longueur est de 225 lieues, sa largeur varie de 30 à 100 lieues; sa surface est évaluée à 26,650 lieues carrées. La côte orientale offre la Baie de Cartago et le golfe de Honduras qui, au S.-O., prend le nom d'Amatique et communique par un canal étroit avec le golfe ou plutôt lac Dulcès, qui pénètre très avant dans l'intérieur des terres; la côte occidentale a les golfes de Papagayo, Fonséca et Nicoya ou las Salinas.

Le Guatémala comprend cinq républiques (*estados*), qui sont Guatémala, San-Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa-Rica, subdivisés en départements (*partidos*).

Ce pays peut être appelé montagneux. La chaîne des Andes, après s'être abaissée dans l'isthme de Panama, se relève en entrant dans le Guatémala. L'on n'a pas encore de mesures exactes des montagnes de cette république; mais la distance à laquelle plusieurs sont visibles en mer fait supposer qu'en divers endroits la crête s'élève à 1,400 toises au-dessus du niveau de l'Océan. Elle se tient constamment rapprochée de la côte occidentale. Au sud, la chaîne offre du gneiss de mica-schiste; au nord, du gneiss granitique. Depuis le golfe de Nicova (9° 3') jusque vers Soconusco (16° de lat. N.), s'étend une longue suite de volcans généralement isolés; mais quelques-uns sont unis aux promontoires des Alpes guatémaliennes. Beaucoup de volcans portent en même temps plusieurs noms, dont ceux qui sont particuliers aux montagnes diffèrent suivant les divers idiomes des Indiens, et déri-

vent du nom des lieux voisins. Ainsi, par un malentendu, deux montagnes peuvent être prises pour six montagnes différentes; source de beaucoup d'erreurs dans la géographie. On ne sait pas bien encore si les trente-cinq montagnes, nommées *volçanos* dans le pays, sont toutes ignivomes; mais, sur ce nombre, il en est quinze qui ont incontestablement jeté de la fumée ou des flammes durant le siècle dernier. M. de Humboldt observe à ce sujet que, dans nulle partie du globe, on ne trouve une communication si constante, par des ouvertures, entre l'intérieur de la terre et l'atmosphère.

Des plaines chaudes, d'une étendue considérable, se prolongent vers la mer des Antilles, dans les départements de Véra-Paz, Honduras et Poyas. Le climat est très chaud; toutefois, dans le département de Solola, les plaines des montagnes sont si élevées, que quelquefois on les voit couvertes de givres pendant des heures entières. Le pays est sujet aux tremblements de terre.

Les productions de l'agriculture les plus importantes pour le commerce sont l'indigo, la cochenille, le cacao et le tabac. L'indigo de l'État de San-Salvador passe pour le plus beau du monde; il est presque tout cultivé par des mains libres, le nombre des nègres esclaves ayant heureusement été jusqu'à présent très faible. Depuis la déclaration de l'indépendance, tous les esclaves ont été mis en liberté. Une partie des terres, notamment le département de Quesaltenango, donne les plus riches récoltes de l'Amérique en froment et autres céréales.

En 1812, on a établi des nopaleries pour la culture de la cochenille dans la belle vallée qui entoure Antigua-Guatémala, et dont le climat est tempéré.

Le cacao de Soconusco, de Suchiltepequès et de Gualon près d'Omoa, obtient la préférence sur ceux de tous les autres pays. Les bois rouges de teinture sont des objets importants de commerce pour l'État de Nicaragua. Des forêts de pins ornent les montagnes à l'est de la ville de

Guatémala, et, dans le golfe d'Izaval, elles descendent jusque dans la plaine. Ces pins donnent beaucoup de goudron et de brai qui sont expédiés par le port de Sonsonaté, sur le Grand-Océan, à Guayaquil.

« La république de Guatémala, par sa position entre deux mers, le peu de largeur du pays, le grand nombre de rivières qui pourraient aisément être rendues navigables, et ses beaux ports, est située très avantageusement pour le commerce. Lo siége principal de la culture, et cette circonstance peu remarquée est surtout importante sous le rapport politique, se trouve plus rapproché du Grand-Océan que de la mer des Antilles; par conséquent, ce pays est porté à former des liaisons plutôt avec l'Asie orientale qu'avec l'Europe. Cette position occidentale de la grande culture rend un peu incommode l'exportation pour cette partie du monde des productions indigènes et l'importation de ses produit, parceque le pays est coupé obliquement du S.-E. au N.-O. par de hautes montagnes qui unissent les Andes colombiennes de Veragua aux Andes mexicaines de Chiapa et d'Oaxaca. Heureusement, des golfes et des fleuves pénètrent profondément vers la pente orientale; et la chaîne étant divisée fréquemment par des vallées transversales, il sera facile au nouveau gouvernement d'établir, en construisant des routes, des communications entre les provinces de l'est et celles de l'ouest. »

« Les hommes qui sont à la tête de la république de Guatémala, ajoute M. de Humboldt, connaissent les avantages et l'importance politique d'une jonction des deux mers dans leur pays. » L'isthme de Nicaragua est le plus étroit que l'on connaisse dans le Nouveau-Monde. C'est sur le Rio-San-Juan qu'il s'agit de rendre navigable, sur le lac Nicaragua qui a 88 pieds de profondeur, et sur l'isthme entre la ville de Nicaragua et le port de San-Juan del Sur, du Grand-Océan, que le monde commerçant a les yeux tournés.

Les richesses minérales de la république sont encore peu connues. La quantité d'argent natif obtenue soit par lavage, soit dans des filons, s'est considérablement accrue depuis 1822, surtout dans l'État de Costa-Rica.

L'État de Honduras a le long du Rio de Ulua des champs bien arrosés où paissent de nombreux troupeaux de gros bétail.

On estime la population de la république à plus de 1,500,000 âmes; on ne comprend pas là-dedans celle des cantons de Tegucicalpa et Totogalpa, le long de la côte N.-E., entre Comayagua et Nicaragua, où habitent les Indiens Mosquitos (Moxos ou Sambos). Ils comptent 2,000 guerriers. Les Poyas et les Taukas leur paient un tribut en bétail. Les Anglais ont formé des établissements sur ces côtes pour la coupe des bois de teinture.

Alvarado ayant achevé, en 1524, la conquête du Guatémala, fit bâtir près du volcan de Agua, la capitale du pays. Une éruption volcanique, accompagnée de torrents d'eau, força, en 1541, de transporter la ville plus loin; il resta cependant une partie de la population sur l'ancien emplacement qui se nomme encore Ciudad-Vieja. En 1776, une nouvelle catastrophe fit abandonner la ville nommée aujourd'hui Antigua-Guatémala, et on fonda Nuava-Guatémala, qui est la capitale actuelle, située à 9 lieues du volcan de Agua, dans une plaine assez élevée pour que le bananier à fruits comestibles n'y puisse pas croître (40,000 habitants).

Les principales villes sont, dans *Nicaragua*, Léon (32,000 hab.); Nicaragua (13,000 hab.); Masaya, ville commerçante (10,000); Granada (10,200). Dans les autres États, San-Salvador (25,000); San-Jose de Costa-Rica (20,000); Comayagua (*Honduras*), 18,000.

Les ports les plus remarquables sont sur la côte orientale : Omoa, Truxillo, San-Juan del Norte, à l'embouchure de la rivière de même nom, et Matina ou Moin; sur la côte occidentale : Michatoya, Iztapa, Sonsonaté,

Realejo, Nicoya, Puerto de la Culebra et Conchagua. Par malheur, Iztapa et Michatoya, les deux ports les plus voisins de la capitale, sont ensablés et ont leur entrée obstruée par des barres. L'État de Nicaragua a les petits ports de El Cornejo, San-Juan del Sur, Brito, Tamarindo et Estero-Real. Le beau port de Realejo est peu éloigné de Chinandega, ville de 5,400 habitants.

On a trouvé dans diverses parties du Guatémala, notamment près de la côte orientale et sur les îles voisines, des monuments dus aux anciens habitants du pays. Les indigènes sont les plus laborieux et les plus civilisés de l'Amérique espagnole.

Compendio de la historia de la ciudad de Guatémala, par D. Juarros. — *État présent de la république de Guatémala*, par M. A. de Humboldt (dans les *Nouvelles Annales des voyages*). E...s.

GUERRE. *Voyez* Stratégie et Tactique.

GUI. *Voyez* Druides et A-Gui-l'an-leu.

GUIANE. (*Géographie.*) Ce pays de l'Amérique méridionale, est situé entre 1° 20′ et 7° 20′ de latitude nord, et entre 53° et 62° de longitude ouest; il est borné au nord et à l'est par l'Océan Atlantique, au sud par la Guiane brésilienne, dont l'Oyapok la sépare, à l'ouest par la Guiane colombienne. Elle est possédée par trois puissances européennes.

La Guiane française, à l'est et au sud, a 200 lieues de longueur, 100 de largeur, et une surface de 7,620 lieues carrées.

La Guiane néderlandaise, à l'ouest et au nord de la précédente : longueur, 120 lieues; largeur, 80; surface, 5,000 lieues carrées.

La Guiane anglaise; longueur, 80 lieues; largeur, 40; surface, 3,500 lieues carrées.

La première a 66,700 habitants, la seconde 70,300, la troisième 147,000. De même que dans les Antilles, les nègres esclaves composent la plus grande partie de la po-

pulation; les gens de couleur libres, en forment au plus le dixième. Dans l'intérieur, vivent plusieurs peuplades indiennes qui sont indépendantes; celle des Galibi est la plus nombreuse.

Depuis le bord de la mer jusqu'à une distance qui varie de 3 à 8 et 25 lieues, le terrain consiste en savanes basses formées par des attérissements de la mer; les unes récentes, les autres existant depuis des siècles. La partie la plus voisine de l'Océan est couverte à chaque marée montante d'un à deux pieds d'eau. Ces terres basses sont bordées de mangliers et d'autres grands végétaux; ce sont des forêts impénétrables, croissant sur un fond de vase, dans lequel on enfonce au moins jusqu'aux genoux; les bords des principales rivières offrent le même aspect; ces terrains sont les plus fertiles.

Au-delà des savanes, le pays s'élève jusqu'à des montagnes qui ont 200 toises de hauteur. L'intérieur est très peu connu; les montagnes sont granitiques.

L'Oyapoque, l'Aprouague, l'Oyac, le Kourou, le Sinamari, dans la partie française; le Maropi, entre les colonies française et néderlandaise, le Surinam, le Berbice, le Demerari, l'Essequebo, sont les principaux fleuves. A leur sortie des terres hautes, leur cours est interrompu par des cascades. Leurs embouchures sont larges, mais peu profondes; c'est sur leurs bords que se trouvent les principaux établissements. On n'est pas encore parvenu aux sources des plus grands de ces fleuves. Le nom de quelques-uns rappelle pour nous de tristes souvenirs.

Comme cette contrée est exposée à l'action des vents alizés, arrosée de beaucoup de rivières, et couverte de forêts immenses, la chaleur y est moindre que dans les Antilles; le thermomètre s'y soutient entre 19 et 25 deg. On n'y connaît que deux saisons, celle des pluies et celle de la sécheresse; la première commence en décembre et même en janvier : le temps est sec en mars et en avril;

au milieu de ce dernier mois, les pluies reprennent et durent jusqu'en juin, et quelquefois jusqu'à la mi-juillet. C'est la saison la plus funeste pour les Européens; les lieux les plus insalubres sont le long des rivières où les bois abondent. Les ouragans et les tremblements de terre ne désolent pas la Guiane.

De même que dans toutes les régions équinoxiales, où la chaleur et l'humidité favorisent la végétation, celle de la Guiane est d'une richesse prodigieuse. Le rocouyer, dont la graine donne une couleur rouge; le simarouba, bois extrêmement amer; le caoutchouc, qui fournit la gomme élastique; beaucoup d'arbres dont le bois est excellent pour la marquetterie, remplissent les forêts de la Guiane. Toutes les productions qui font la richesse et alimentent le commerce des Antilles, se récoltent dans cette contrée dont le café et le coton sont surtout estimés. On y a fait des plantations de girofliers, de muscadiers, de canneliers et d'autres arbres de l'Inde qui ont bien réussi.

Rien n'égale la variété des quadrupèdes, des oiseaux, des serpents, des reptiles qui peuplent les forêts, les savanes, les bords des rivières, les rivages de la mer, les rivières et les marais de ce pays. La mer et les rivières sont très poissonneuses.

Cayenne, sur une île de même nom, dans la Guiane française; Paramaribo, sur le Surinam, dans la Guiane néderlandaise; Stabroek, sur le Demerari, dans la Guiane anglaise, sont les villes principales.

Voyages de Biet, Bancroft, Bolingbroke, Stedman, Van Berkel. — *Essais et mémoires sur la Guiane*, par Bajon, Barrère, Fermin, Lescalier, Malouet, Jacquemin, Giraud, St.-Amand, Mongrolle, etc. — *Description de la Guiane*, par Le Blond. E...s.

GUINÉE. (*Géographie.*) On nomme ainsi la partie de l'Afrique occidentale, qui s'étend du 9me degré 19′ nord, au 16e 10′ sud. Elle confine au nord, à la Sénégambie, et au Soudan ou Nigritie intérieure; à l'est, à d'autres con-

trées de la Nigritie peu connues; au sud, à l'Afrique australe; à l'ouest et au sud, elle est baignée par l'Océan Atlantique.

On divise cette vaste contrée en deux parties principales, la Guinée supérieure ou septentrionale, et la basse Guinée ou Congo. La première commence à la rivière Sierra-Leone, et se prolonge jusqu'au cap Lopez-Gonsalvez. La côte, qui d'abord a couru vers le sud-est, s'avance ensuite à l'est, puis retourne au sud-est et au sud, et forme ainsi le grand enfoncement nommé golfe de Guinée, au fond duquel sont les golfes de Benin et de Biafra.

A Sierra-Leone, la côte est montueuse; on pense que ces hauteurs sont le prolongement des montagnes de Kong, chaîne que l'on suppose se prolonger parallèlement à l'équateur, et parvenir à une grande élévation. La côte s'abaisse ensuite en offrant de temps en temps des pointes assez hautes, telles que les caps Tagrin, de Monte, Mesurado, des Palmes, où la côte change de direction, des Trois-Pointes, Formoso. Le long du golfe de Benin, le pays est bas et marécageux.

Les principaux fleuves qui ont leurs embouchures sur cette côte, sont le Mesurado, la rivière Saint-André, le Rio de Sueiro da Costa, le Rio da Volta, le Rio-Formoso ou le Benin, que l'on suppose être l'issue du Dialiba, le Kalbar, le Jamour. On n'a remonté ces fleuves qu'à une petite distance de la mer. On pense qu'ils sortent, pour la plupart, des monts Kong; mais on n'a pu obtenir des indigènes, nulle notion précise sur leur cours. On attend encore le résultat de l'expédition tentée par les Anglais en 1826, pour remonter le Rio-Formoso.

On divise cette contrée en côte des Graines ou de la Malaguette, qui va de Sierra-Leone au cap des Palmes; côte des Dents ou de l'Ivoire, jusqu'au cap des Trois Pointes; côte d'Or jusqu'au Volta; côte des Esclaves, puis Benin et Kalbar. Quelques-uns de ces noms dérivent, comme on le voit, des principales marchandises que le

commerce va chercher dans cette contrée. La malaguette ou maniguette est d'une graine dont la saveur est poivrée.

La température est extrêmement chaude. Près du Rio-Volta, on a vu le thermomètre monter à 28 degrés dans l'intérieur des habitations, et à 45 degrés à l'air libre. Dans le golfe de Guinée, les vents soufflent ordinairement du sud-ouest. Entre le cap Tagrin et le cap des Palmes, des ouragans nommés tornados, sont très fréquents en été et en automne, et causent de grands ravages. Au Benin et à la côte d'Or, le harmatan est un vent d'est qui se fait sentir au solstice; il amène un brouillard sec qui obscurcit l'horizon, et gerce la peau des hommes et des animaux. Les pluies tombent de mai en septembre; elles varient pour les époques et la quantité, dans l'intérieur et sur les côtes.

Des forêts touffues et remplies d'arbres magnifiques, couvrent une partie du pays et s'élèvent quelquefois jusqu'au bord de la mer. Aidée par la chaleur et par l'humidité de l'air qu'entretiennent les rosées, la végétation est d'une abondance prodigieuse. Le sorgho ou millet, le riz, l'igname et d'autres plantes alimentaires sont généralement cultivées. La canne à sucre, l'indigo, le coton, croissent spontanément. On n'aperçoit nulle part la terre aride.

C'est dans ces forêts et dans les savanes qui les séparent, qu'errent les éléphants, les sangliers, les buffles, les panthères, les singes, les gazelles et une foule d'autres animaux. Les hippopotames sont assez communs dans les eaux des fleuves. Les indigènes élèvent des bœufs, des moutons, des chèvres et des volailles. Les animaux qui vont se désaltérer aux mares naturelles, sont quelquefois victimes du boa qui s'entortille autour de leur corps et leur brise les os. Les perroquets de diverses espèces, les aigrettes, et beaucoup d'oiseaux curieux sont en quantité innombrable. Les abeilles sauvages fourmillent. Les

fourmis font de grands ravages; les termites construisent et élèvent des huttes d'une hauteur remarquable. Les crocodiles se remontrent fréquemment dans les eaux douces et à leurs embouchures, ainsi que des lamantins et des cachalots. On trouve souvent sur ces côtes de l'ambre gris.

Les habitants indigènes de ces pays sont des nègres qui vivent généralement sous l'autorité de chefs auxquels les Européens ont départi, souvent avec peu de raison, le titre de roi. Il serait fastidieux de donner la nomenclature de ces petits États; dans quelques-uns, le chef jouit d'un pouvoir moins absolu que dans d'autres. Mais ces espèces d'oligarchies sont extrêmement sujettes à des troubles sanglants. Sur la côte, plusieurs de ces peuples nègres sont belliqueux et se font souvent la guerre entre eux; il en est de peu sociables, du moins envers les Européens; quelques-uns sont accusés d'être anthropophages, mais le fait n'est pas prouvé. Ce qui peut avoir donné lieu à cette supposition, est le nombre prodigieux des hommes mis à mort pour honorer les funérailles des rois et des grands personnages, ou dans d'autres occasions.

Ces peuples parlent divers idiomes peu connus. On en trouve des exemples dans les relations de plusieurs voyageurs, et dans l'ouvrage d'Oldendorp, sur les *Antilles danoises*. Le bounda est la langue la plus répandue dans la Basse-Guinée, et celle que, jusqu'à présent, les Européens ont le plus étudiée. La religion de ces peuples est un fétichisme grossier. L'introduction du mahométisme dans quelques pays de l'intérieur, y a un peu adouci les mœurs. La fertilité du sol contribue à rendre les indigènes indolents et insouciants. Ils sont peu délicats pour la nourriture; ils mangent toute espèce d'animaux, et la chair en putréfaction ne les rebute pas. Ils aiment avec excès les boissons spiritueuses, et savent extraire du palmier une liqueur qui les enivre. Leur vêtement est généralement très simple, et ne consiste qu'en une pagne qui leur entoure les reins. Leurs maisons sont

des cabanes circulaires en terre, couvertes d'un toit conique. Leurs meubles se réduisent à quelques calebasses; les riches ont des armes à feu; les rois, de la vaisselle et des tapis de fabrique européenne; quelquefois l'or est prodigué dans leurs habitations.

L'industrie se montre dans la fabrication de toiles de coton, de pagnes, de poteries, d'outils et d'armes en fer. La pêche est une occupation que le nègre préfère à la chasse; le soir, il danse au son d'instruments à corde; il connaît diverses espèces de jeux de hasard et de combinaison.

Dans l'intérieur, on remarque l'Achanti, grand royaume, dont Coumassie est la capitale; sur la côte, ceux d'Adou, Issini, Aquambou, Juidah, et Ardra, soumis à Dahomey, Benin, Ouary, Kalbar.

Les Portugais découvrirent cette contrée au commencement du quatorzième siècle et y formèrent des établissements dont ensuite ils furent chassés par les Néderlandais; ceux-ci possèdent encore Saint-George de la Mina; les Anglais ont le cap Corse; les Danois Christiansbourg. Le commerce consiste en or, ivoire, cuirs, bois de teinture, huile de palme, malaguette. Malgré les défenses, la traite des nègres continue; les indigènes la voient cesser avec peine. Quelquefois des chefs remettaient leurs enfants à des capitaines, pour qu'ils les fissent instruire comme les blancs. « Je suis fâché, observe à ce sujet le voyageur anglais Bowdich, d'avoir à dire que les enfants nègres confiés par leurs parents, à des capitaines anglais, pour être élevés en Europe, ont constamment été vendus comme esclaves, au mépris de toutes les promesses; infamie dont il est sans exemple que les Français se soient rendus coupables. »

Au fond du golfe de Guinée, on trouve les îles de Fernando-Po, du Prince, de San-Tomé et d'Annobon; elles sont fertiles, mais peu salubres.

Le Congo ou la Guinée inférieure ressemble beaucoup

à la supérieure; les pluies y durent depuis octobre jusqu'en mars. On remarque sur la côte, les caps Padron et Négro; des montagnes s'élèvent dans l'est; les principaux fleuves sont le Zaïre ou Çoango, le Coanza, le Dandé, et le Bamboroughi qui forme la limite de cette contrée au sud.

Les royaumes de Loango, qui a pour tributaire Mayombe, Cacongo ou Malembe, et N'goyé ou Cabinda, sont indépendants; celui de Congo est tributaire du Portugal. Ceux d'Angola et de Benguèle sont soumis à cette puissance: le gouverneur général réside à San-Paolo de Loanda. Ces pays ont la même religion que la Guinée supérieure; le roi de Congo et toute la cour professent la religion chrétienne de la communion romaine, qui est également répandue dans l'Angole et le Benguèle, mais défigurée par beaucoup de pratiques superstitieuses, restes du fétichisme. Les capucins sont les seuls religieux qui aient osé affronter l'insalubrité du Congo pour y prêcher la foi. Des missionnaires d'autres communions chrétiennes ont étendu leurs travaux à la Guinée supérieure. Mais les dogmes du christianisme sont trop opposés aux usages de ces peuples, pour pouvoir jeter chez eux de profondes racines.

Voyages de La Barthe, Loyer, Bosman, Villaut, Snelgrave, Smith, Isert, Norris, Rœmer, Hawkins, Bowdich, Hutton, Meredith, Dupuis, d'Elbée, Des Marchais, Cavazzi, Carli, Tuckey, Grandpré, Monrad, etc. E...s.

GUITARE. *Voyez* INSTRUMENTS.

GY.

GYMNASTIQUE. (*Éducation.*) La *gymnastique* est la » science raisonnée de nos mouvements, de leurs rapports » avec nos sens, notre intelligence, nos sentiments, nos » mœurs, et le développement de toutes nos facultés. La » *gymnastique* embrasse la pratique de tous les exercices

»qui tendent à rendre l'homme plus courageux, plus »intrépide, plus intelligent, plus sensible, plus fort, plus »industrieux, plus adroit, plus véloce, plus souple et »plus agile, et qui nous dispose à résister à toutes les in- »tempéries des saisons, à toutes les variations des cli- »mats, à supporter toutes les privations et les contrariétés »de la vie, à vaincre toutes les difficultés, à triompher de »tous les dangers et de tous les obstacles, à rendre enfin »des services signalés à l'État et à l'humanité. La bien- »faisance et l'utilité commune sont le but principal de la »*gymnastique*; la pratique de toutes les vertus sociales, »de tous les sacrifices les plus difficiles et les plus géné- »reux, sont ses moyens; et la santé, le prolongement de la »vie, l'amélioration de l'espèce humaine, l'augmentation »de la force et de la richesse individuelle et publique, sont »ses résultats positifs.»

La nature ayant organisé l'homme pour *agir*, pour *juger* et pour *sentir* en même temps, le système du fondateur de la gymnastique en France et en Espagne n'est que l'expression et l'accomplissement de ces principes, et l'observation ou la pratique des lois de la nature humaine. La première commission de savants qui observa cette méthode, a dit ce qui suit [1] :

« Le but de la *gymnastique* doit être de développer les »facultés morales aussi bien que les facultés physiques; »et c'est l'examen de la méthode suivie par M. Amoros, »qui a démontré cette vérité à vos commissaires. *Des »exercices purement corporels, dans lesquels des enfants »ou des jeunes gens lutteraient simplement de force ou »d'adresse, loin de produire quelque adoucissement dans »nos mœurs, leur communiqueraient probablement, au »contraire, une sorte de rudesse et de grossièreté fort à*

[1] Cette commission était composée de MM. l'abbé Gautier, le comte Laborde, le baron Degérando et Jomard, membre de l'Institut; de MM. Jullien, Leroy, Bailli, et Montègre, médecin, qui était rapporteur.

» *craindre.* C'est par la manière dont cet inconvénient » est prévenu, que paraît surtout l'habileté du professeur. » Il a donc imaginé d'assujettir tous les mouvements de » ses élèves au rhythme, ce qui, d'abord, maintient l'or- » dre et la régularité. Le rhythme est marqué par des » chants, dont les paroles expriment les sentiments les » plus élevés qui puissent remplir un cœur humain; le » respect et l'adoration envers Dieu, l'amour du roi, le » dévouement à la patrie, etc. De plus, un jury pour les » élèves civils (et un conseil d'émulation pour les mili- » taires), formé à tour de rôle par les élèves les plus dis- » tingués, prononce sur tous les cas de discipline; et l'ha- » bitude de considérer le côté moral des actions, favorise, » au-delà de ce qu'on pourrait croire, le développement » des sentiments honnêtes et généreux que renferme le » cœur de tous les jeunes gens. » Ainsi, il reste prouvé que *la direction morale de la gymnastique* établie par le colonel Amoros, est une des parties les plus nécessaires, les plus utiles, les plus respectables de cette méthode.

Ce ne sont pas les Français seuls qui ont trouvé bien cette innovation importante de la gymnastique; les savants étrangers y ont applaudi également, et ont déclaré que le gymnase normal, militaire et civil de Paris, est le plus complet, et la méthode que l'on y suit, la plus parfaite qu'ils ont vue. La même commission, dont nous avons parlé, a regardé cette éducation comme *l'apprentissage de toutes les professions, comme un instrument pour devenir plus apte à toutes celles qu'un homme peut embrasser.* Elle a dit encore que *cette gymnastique est aussi utile et nécessaire aux pauvres qu'aux riches, et que les gouvernements doivent s'empresser de la protéger et de la répandre, car celui qui reste à terre, quand les autres marchent, doit être foulé aux pieds.*

Depuis l'invention de la poudre, on a abandonné imprudemment l'éducation individuelle de l'homme militaire, et on a mis un double soin dans l'éducation par

masses, parceque l'on avait pensé qu'un enfant, pouvant tuer par un coup de feu un Hercule, il était inutile de lui enseigner autre chose que de tirer le plus grand nombre de coups dans le moins de temps possible; mais on a oublié complètement qu'avant de se mettre à portée de l'ennemi, il faut marcher à lui, franchir des barrières et autres obstacles, traverser des rivières, résister au froid, à la chaleur, endurer la faim, la soif et autres privations, et que les militaires de l'école moderne, qui ne sont pas préparés à de telles fatigues et à de telles difficultés, restent en arrière, encombrent les hôpitaux, succombent par milliers, et diminuent ainsi en peu de temps la force des armées, d'un quart, d'un tiers, et peut-être plus. On ne trouve quelquefois, parmi ces masses énormes, pas un seul homme en état de faire ces actions hardies et extraordinaires de nos ancêtres, qui semblent fabuleuses, parceque l'on a oublié tout à fait les moyens de les rendre faciles et générales.

Le fameux maréchal de Saxe se déclara contre ce genre d'éducation bornée et automatique; mais il tomba dans un autre extrême aussi vicieux, en disant « que le principal » de l'exercice, ce sont les jambes, et non pas les bras; » c'est dans les jambes qu'est tout le secret des *manœuvres*, » des combats; c'est aux jambes qu'il faut s'appliquer ». Nous sommes fâchés de ne pas être d'accord avec un maître semblable, et nous disons que *le principal de l'exercice consiste à développer et fortifier également les jambes, les bras, les mains, les lombes, et l'homme tout entier;* car les jambes s'arrêtent devant un obstacle de quatre pieds, et elles se servent des bras pour le vaincre. Toutes les *manœuvres* ne sont rien devant un simple retranchement, et on ne donne pas des assauts avec les jambes seules. Enfin tous ces systèmes exclusifs sont faux et tombent devant les faits et l'expérience.

La méthode gymnastique française est venue réparer ces graves inconvénients, restituer à la nature humaine

sa vigueur déchue, et à l'héroïsme ses actions surprenantes.

Il est temps de parler des branches principales de cette méthode. Les voici :

1re. Exercices élémentaires ou mouvements gradués des extrémités supérieures et inférieures, accompagnés de différents rhythmes pour mettre de la régularité et de l'ensemble dans les mouvements, et des chants pour développer la voix, augmenter la résistance à la fatigue, et donner une direction morale à la méthode.

2e. Marcher et courir sur des terrains faciles ou difficiles et parsemés d'obstacles, glisser et patiner pour s'accoutumer à des courses longues et fatigantes, ou à des courses très rapides et dangereuses, afin d'atteindre l'ennemi qui fuit, de lui couper la retraite, de remplacer la cavalerie, de s'emparer d'une hauteur, de surprendre un poste, et de décider la victoire.

3e. Sauter en profondeur, largeur et hauteur, dans toutes les directions, en avant, en arrière, ou de côté, avec ou sans armes, à l'aide d'un bâton ou d'une perche, d'un fusil ou d'une lance.

4e. L'art des équilibres et le passage sur des piquets, des poutres fixes, vacillantes, horizontales ou inclinées, à cheval, debout, en avant ou en arrière, par-dessus ou par-dessous, pour s'habituer à passer sur des rivières ou des précipices, à l'aide d'un tronc d'arbre, d'une perche, ou d'un pont étroit sans garde-fous.

5e. Franchir des barrières, des murs, des fossés, des ravins ou des torrents, sans être arrêté par aucun obstacle, à l'aide de quelque instrument ou sans aucune ressource, portant un fardeau, un malade, un enfant, ou sans rien porter.

6e. Lutter de plusieurs façons pour développer la force musculaire, l'adresse du corps, la résistance à la fatigue, et triompher de son adversaire dans les combats particuliers, lui arracher un drapeau, quand même il serait

doublement fort, ou le faire prisonnier. Ces luttes ont lieu avec ou sans instruments.

7°. Monter à l'assaut à l'aide d'échelles de bois, droites ou renversées, fixes ou vacillantes, par devant ou par derrière, avec les pieds seuls, sans se servir des mains, ou avec les mains, sans se servir des pieds, chargé ou non; grimper au haut d'un mur sans ou avec instruments, au sommet d'un mât ou d'une perche de toutes les grosseurs possibles, ou bien le long d'une corde nouée ou lisse, verticale, fixe ou vacillante, diagonale ou inclinée, tendue ou lâche, ainsi que par des échelles de corde, par celle de bois-rossé ou par l'échelle amorosienne de nouvelle invention, et descendre ou se laisser glisser, de toutes les manières possibles, en se servant des objets que l'on rencontre.

8°. Traverser un espace quelconque, sur une rivière ou un précipice, ou d'un bâtiment à un autre point, en se tenant suspendu par les bras, les mains et les pieds, ou seulement par les mains, à l'aide d'une poutre, d'une perche, d'une barre de fer, ou d'une corde tendue ou lâche.

9°. Nager nu ou habillé, avec ou sans fardeaux, et surtout avec des armes à feu; plonger et se maintenir longtemps sous l'eau; faire usage avec adresse de toute sorte de scaphandres et des machines à plonger, et apprendre à retirer une personne de l'eau sans être entraîné par elle.

10°. Porter étant arrêté, ou en mouvement et avec adresse et sécurité, des corps incommodes et pesants, quelquefois des hommes ou des enfants, pour les sauver d'un danger, les retirer d'un champ de bataille, ou les forcer à se rendre; tirer à soi, soulever, traîner et pousser des poids ou des masses considérables, pour appliquer tous ces moyens à un grand nombre de cas de guerre ou d'intérêt public.

11°. La sphéristique ancienne et moderne, athlétique et militaire, dans toutes ses modifications, des paumes,

balles et ballons de différents poids et grosseurs, et l'art de lancer, avec la main, les javelots, les dards, les lances, les pierres et toute sorte de projectiles guerriers, et d'atteindre un but.

12°. Le tir à la cible et à des objets mouvants avec des arbalètes, des arcs, des fusils, des mousquetons, des tromblons, des pistolets.

13°. L'escrime à pied et à cheval, et le maniement de toute sorte d'armes blanches, telles qu'épées, sabres, baïonnettes, couteaux de chasse, espadons, haches de combat et de sapeurs, et de pinces et leviers.

14°. L'équitation et la voltige sur des chevaux de bois premièrement, et sur des chevaux vivants ensuite, pour accoutumer les fantassins à monter lestement en croupe d'un cheval, même lorsqu'il est en mouvement, à passer ainsi les rivières, et à être transportés par la cavalerie, pour s'emparer d'une gorge ou d'un point quelconque, par un coup de main. Les cavaliers apprendront aussi à monter et à descendre lestement, à ramasser un objet tombé par terre, sans quitter le cheval, et plusieurs autres exercices gymnastiques indispensables pour les hommes qui, restant quelquefois à pied, sont obligés de savoir franchir un obstacle, porter des fardeaux, courir, grimper, etc.

15°. Les danses pyrrhiques ou militaires, et les danses de société, plus ou moins développées, selon les applications que l'élève devra leur donner. La danse scénique ou théâtrale appartient au *funambulisme*, et ne peut entrer dans notre plan.

16°. Pour les élèves civils et les élèves militaires qui se destinent à être directeurs et professeurs, on donne des leçons de chant et d'expression musicale plus soignées; on leur montre l'influence de la musique sur le perfectionnement moral de l'homme, les modifications salutaires et avantageuses qu'elle peut donner aux mœurs, au caractère et à l'éducation, l'énergie qu'elle peut inspirer,

les nobles sentiments et les passions louables dont elle peut être la source. On leur donne aussi des leçons de physiologie, afin qu'ils apprennent à se rendre raison de leurs mouvements et de leurs fonctions ; à connaître le caractère, le tempérament et les facultés de leurs élèves, et à se servir des moyens les plus convenables pour obtenir les résultats désirés ; ils reçoivent des leçons de technologie gymnastique pour la construction des machines et instruments les plus convenables aux diverses circonstances.

17°. Outre ces exercices gymnastiques généraux et spéciaux, cette méthode en emploie d'autres qui tendent à accroître la résistance à la fatigue, aux travaux pénibles et aux intempéries des saisons, ou qui servent à augmenter l'adresse et à rendre industrieux les élèves. L'art de modeler avec toutes sortes de matières est de ce nombre ; car rien n'augmente autant les ressources du génie et de l'invention, que l'habitude d'imiter les objets et de donner des formes à la matière. Mais dans ce cas, on modifie les applications de ces principes et de ces travaux, suivant la profession spéciale que chaque élève doit suivre.

Cette réunion de branches et d'exercices est ce qui constitue la *science de la gymnastique générale*, de laquelle ressortent plusieurs gymnastiques spéciales que l'on peut diviser ainsi :

1°. *Gymnastique civile et industrielle;*

2°. *Gymnastique militaire, terrestre et maritime;*

3°. *Gymnastique médicale;*

4°. *Gymnastique scénique ou funambulique.*

Les deux premières se divisent encore en gymnastiques élémentaires et en gymnastiques complètes, et comprennent aussi une des parties de la gymnastique médicale, qui est l'*hygiène.*

La troisième se divise en quatre parties :

1°. *Gymnastique hygiénique ou prophylactique*, pour conserver une santé robuste;

2°. *Gymnastique thérapeutique*, pour le traitement des maladies ;

3°. *Gymnastique analeptique* ou des convalescents ;

4°. *Gymnastique orthopédique.*

Celle-ci a pour but la guérison des difformités, qui demandent des soins plus compliqués, plus spéciaux, et qui tardent plus long-temps à disparaître, ayant besoin quelquefois de créer des machines particulières pour corriger une difformité, ou de se servir de celles qui existent déjà.

Quant à la quatrième division, la *gymnastique scénique ou funambulique*, nous ne pouvons nous en occuper, puisque *notre méthode s'arrête où le funambulisme commence ;* et celui-ci commence où l'utilité d'un exercice cesse ; où le noble but de la gymnastique, qui est de faire du bien, est sacrifié au frivole plaisir d'amuser et de faire des tours de force.

La rapidité avec laquelle nous avons parlé de plusieurs objets qui auraient demandé un développement plus étendu, nous oblige à nous arrêter sur les quatre points de vue généraux de notre méthode, qui présentent une importance majeure.

Le premier est que cette méthode peut être simple, facile, purement élémentaire et domestique, susceptible même d'être enseignée par les mères et les nourrices, aux enfants en bas âge, et d'être établie à peu de frais et avec très peu de ressources et d'instruments ; car nous pensons que l'éducation gymnastique peut partir du moment où l'enfant commence à faire usage de ses sens, et à donner à ses mouvements l'impulsion de sa volonté..... Mais cette méthode gymnastique peut être, et doit être, dans d'autres circonstances, compliquée et difficile, complète et publique ou générale, et avoir lieu dans un grand gymnase pourvu de tout ce qui est indispensable aux exercices d'un grand nombre d'élèves, et tel qu'il convient de les établir dans les capitales. La gymnastique élémentaire peut se pratiquer aussi avec avan-

tage dans les casernes, dans les camps, dans les vaisseaux, dans les écoles particulières, dans les fabriques, les prisons et même chez soi. On a déjà fait un essai, qui a complètement réussi dans la caserne de Courbevoie, lorsque M. le vicomte de Champagny commandait le régiment de la garde royale. Trois bataillons à la fois luttaient, sautaient et faisaient un grand nombre de mouvements de cette gymnastique élémentaire qui sert à entretenir et développer les forces, l'adresse, la vélocité, l'agilité, la résistance à la fatigue, la *moralité,* et plusieurs autres qualités susceptibles d'avoir une utile application dans plusieurs cas. Quant à la grande et complète gymnastique, elle demande, non-seulement d'être bien traitée, mais un établissement formé pour la pratiquer, et tel que nous l'avons proposé dans notre plan lithographié. Lorsque l'on aura appris dans ces gymnases toutes les règles, et la pratique de tous les exercices difficiles et dangereux, on doit conduire les élèves, une fois par mois, faire des applications dans les rivières, les forêts, sur les montagnes, devant les places fortes, les murs et autres obstacles, pour les accoutumer aux événements de la guerre, et en général à ceux de la vie.

Le second point de vue important de notre méthode consiste dans deux procédés que nous employons pour l'enseigner. Nous la divisons encore en deux parties générales. Nous appelons la première urgente et préparatoire; et la seconde, définitive et complète. Dans la première partie, nous nous occupons d'abord des moyens principaux qui pourront servir à mettre l'élève à l'abri des dangers, ou à corriger les vices principaux ou les défauts qui s'opposeront à ses progrès et à son perfectionnement. Il faut qu'il apprenne le plutôt possible à passer une rivière, ou un précipice sur une poutre; à franchir une barrière, à grimper et à descendre par des échelles, des perches, des cordes; à sauter, à courir, à nager, etc. Aussitôt qu'il sera instruit à se garantir ainsi des dangers,

la seconde partie de notre méthode exige qu'il apprenne à faire ces mêmes choses avec plus d'ordre, de perfection, et le plus long-temps possible; qu'il augmente ses forces et ses autres ressources, et qu'il développe les autres facultés physiques et morales, qui demandent une répétition prolongée des mêmes actes, pour le mettre en état d'être plus utile.

Le troisième point de vue général consiste à faire comprendre que cette méthode se compose d'un système d'enseignement et de procédés communs à tous les hommes ou enfants qui pratiquent ces exercices; car tous doivent être adroits, forts, véloces, agiles, souples, persévérants, courageux et bons; elle se compose aussi d'autres procédés spéciaux applicables aux cas particuliers, ou aux différentes professions que l'homme doit embrasser. Ainsi nous avons des moyens généraux bons pour tous, et des procédés particuliers applicables avec des modifications différentes aux cavaliers, aux fantassins, aux matelots, aux pompiers, à l'homme indolent, au téméraire, au malade, au convalescent, etc., etc.

Le quatrième et dernier point de vue se rattache à la nécessité de connaître le caractère de l'élève pour pouvoir le diriger convenablement, corriger s'il est possible ses défauts, s'il en a, ou lui fermer la porte du gymnase, s'il persévère dans le mal, car il pourrait faire de très mauvaises applications de ses facultés, si elles étaient très développées. M. Dufour disait, en 1811, que *trop peu de philosophes ont écrit sur l'éducation purement morale, et qu'il faut diriger cette éducation vers la sensibilité, vers la bonté surtout.* Depuis cette époque, un grand nombre d'ouvrages classiques et très moraux ont été publiés; mais le livre complet et parfait sur *l'Education morale* manque toujours. Cependant nous pouvons dire, fondés sur leurs principes : *Qu'un homme d'un grand esprit, d'un grand talent, mais insensible, mais faible et maladroit, est un homme imparfait, et que pour être*

parfait (autant que l'homme peut l'être), il faut réunir à l'intelligence, au savoir, la bonté et la possibilité de la faire agir, et de pratiquer les vertus secourables et utiles à l'humanité. Le C^t. A.

GYPSE. *Voyez* TERRAINS.

FIN DU TREIZIÈME VOLUME.





